Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 10823 6401

Digitized by Google

Digitized by Google

Feuerfest
VNA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITER

OB.-ING. L. LITINSKY

ERSTER JAHRGANG

1925

LEIPZIG

VERLAG VON OTTO SPAMER

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
393578A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1928 L

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einführung 1
enschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau 2, 19
ızeitige Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. Von G. Benfey, Frankfurt a. O. Mit vier Abbildungen 3
rteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schweptnitz i. S. 5, 27
Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen 17, 46
Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen 25, 48, 67
erfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen 37, 65
ıvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau. 45, 68
ıchinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik. Von R. Weber, Direktor der Th. Groke A.-G., Merseburg. Mit vier Abbildungen . . 57
Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen . . 77, 111, 125
Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton. Von A. B. Searle, Sheffield 85

Seite

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20. Mit fünfzehn Abbildungen 86, 109
„Feuerfest“ in der Glasindustrie. Von Dr.-Ing. Ludwig Springer, Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern). 89
Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie. Von Ing.-Chem. L. Vielhaber 90
Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen. Von Dr. Eugen Ryschkewitsch. Mit zwei Abbildungen 101
Technische Rundschau: 7, 20, 29, 39, 49, 57, 70, 79, 91, 104, 112, 128
Wirtschaftl. Rundschau: 10, 22, 33, 40, 51, 59, 72, 80, 94, 104, 115
Patentschau: 11, 22, 33, 41, 52, 60, 72, 81, 95, 105, 117, 131
Bücherschau: 12, 23, 34, 42, 53, 62, 73, 82, 97, 105, 118, 131
Literatur des feuerfesten Faches: 13, 23, 35, 42, 54, 62, 73, 82, 98, 106, 120
Persönliches: 36, 43, 55, 75, 83, 99, 107, 132
Vereine, Verbände, Versammlungen: 15, 24, 43, 56, 63, 75, 83, 99, 107, 121, 132
Normungsfragen: 122
Fragekasten: 16, 24, 36, 43, 55, 64, 76, 100, 107, 123, 132
Firmennachrichten: 16, 24, 36, 44, 56, 64, 76, 84, 100, 108, 124
Eingesandt: 84, 122

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG-THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 1
ERSTER JAHRGANG
JANUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPRECHER 61088

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 0 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei ederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

ur Einführung 1
genschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau 2
euzeitliche Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. Von G. Benfey, Frankfurt a. O. Mit vier Abbildungen . . . 3
eurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schwepnitz 5
echnische Rundschau: Die Porositätsbestimmungen feuerfester Steine. (Mit Abb.) — Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien. — Spezifische Wärme der Magnesitziegel. — Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. — Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. — Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel. (Mit zwei Abb.) — Das Zirkon und seine Verbindungen. — Entstehung des Passauer Graphits. — Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton im Kreis Tichwin in Rußland . . 7
Wirtschaftliche Rundschau (Deutschland, Britisch-Indien, Ver. Staaten, Italien, Frankreich, Tschechoslowakei, Rußland, Belgien, Österreich) 10
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 11
a) Deutschland, b) Ausland 11
II. Patentanmeldungen 12
Bücherschau 12
Literatur des feuerfesten Faches 13
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 15
Fragekasten 16
Firmennachrichten 16

Zur Einführung.

Den feuerfesten Stoffen schenkt man, selbst in der allerneuesten Zeit, bei weitem nicht die Aufmerksamkeit, welche ihnen eigentlich ihrer Bedeutung nach zukommt. Dabei sind aber keine Erzeugnisse dermaßen eng mit sämtlichen Zweigen des industriellen Lebens verknüpft, wie gerade die feuerfesten. Es gibt wohl kaum einen Industriezweig, wo man nicht direkt oder indirekt auf den Gebrauch feuerfester Fabrikate angewiesen ist. Wir greifen kurz nur die wichtigsten heraus:

Die *Eisen- und Stahlindustrie* mit ihren Hochöfen, Winderhitzern, Kupolöfen, Martinöfen, ferner Glüh-, Wärm-, Tiegel-, Schacht-, Flammöfen usw. mit Nebenbetrieben: die Industrie der *Brennstoffveredelung* mit den Kokerei- und Gaswerksöfen, verschiedenartigsten Generatoren, Schwelöfen usw.; die *metallurgische Industrie* mit den verschiedensten Ofensystemen zum Schmelzen, Destillieren und Raffinieren von Kupfer, Aluminium, Zink, Blei usw., sowie zur Herstellung von Legierungen und elektrothermischen Behandlung von Erzen und Metallen; die Industrie der *Steine* mit ihren Dreh- und Schachtöfen zum Brennen von Kalk, Zement, Dolomit, Magnesit usw.; die *Glas- und Emailleindustrie* mit den Schmelz-, Kühl-, Muffelöfen usw., sowie Zubehör; die *chemische* Industrie mit den mannigfachen Öfen zur Herstellung von Sulfat, Carbid, Kalkstickstoff, Ultramarin u. v. a.; die gesamte *Grob- und Feinkeramik* mit den verschiedenartigsten Brennöfen für Porzellan, Steingut, Steinzeug, Schamotte, Silika, Ziegel; die *Bergwerke* (Steinkohlenzechen, Braunkohlengruben, Kaliindustrie, Erzgruben) mit ihren vielen *Dampfkesseln* für feste, flüssige, gas- und staubförmige Brennstoffe, sowie *Elektrizitätswerke, Maschinenfabriken, Textilindustrie* usw.; das *Transportwesen* mit den *Lokomotiv-* und *Dampfschiffkesseln;* die sonstigen *industriellen Feuerungen,* die *städtischen Betriebe* (Krematorien, Müllverbrennung), die *Ofenindustrie* (Kachel- und sonstige Öfen für Wohnräume), ferner Laboratorien, *Forschungsinstitute,* Versuchsanstalten usw. usw.

Jede Industrie, jeder Fabrikationsprozeß, beinahe jeder einzelne Ofen bedingt besondere Ansprüche an das zu seinem Bau und Betrieb in Frage kommende feuerfeste Material und stellt einen verwickelten Komplex von Erscheinungen dar, deren Studium wir zu unseren Aufgaben machen, um die *Verbraucher* in der Wahl, Prüfung, Beurteilung und Behandlung vielartiger feuerfester Stoffe zu unterstützen.

Aber auch dem *Erzeuger* soll mit unserem Blatte gedient werden. Hunderte von Betrieben befassen sich mit der Gewinnung feuerfester Rohmaterialien und ihrer Verarbeitung zu Fabrikaten. Sie sollen nicht nur über die Anforderungen der unzähligen Industrien an feuerfeste Steine und über die Eigentümlichkeiten der einzelnen feuerfeste Stoffe benötigenden Prozesse unterrichtet, sondern auch mit den Rohmaterialien, deren Vorkommen, modernen Gewinnungsmethoden, Eigenschaften, Prüfung, Aufbereitung, zeitgemäßen Fabrikationsprozessen, neueren Brennöfen usw. vertraut gemacht werden.

Unsere vornehmste Aufgabe besteht aber darin, ein *Bindeglied zwischen Verbrauchern und Erzeugern* zu werden. Einerseits soll übertriebenen Forderungen in Form von zuweilen unerfüllbaren Lieferungsbedingungen entgegengetreten, andererseits zum Verständnis der zum Teil recht verwickelten, für die Zusammensetzung und

Digitized by Google

Herstellung der feuerfesten Erzeugnisse maßgebenden Vorgängen beigetragen werden. Denn nur in der *Zusammenarbeit des Produzenten und Konsumenten* liegt die Gewähr für Fortschritt und Erfolg.

Das Gebiet der *Gewinnung, Bearbeitung, Verwendung* und *Prüfung* feuerfester Stoffe ist dermaßen groß, daß es wohl auch sein eigenes Organ beanspruchen darf. Das Programm unserer Zeitschrift umfaßt daher zunächst folgendes:

I. Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung verschiedener feuerfester Rohstoffe.

II. Die Bearbeitung dieser Stoffe zu feuerfesten Steinen, Hohlkörpern und sonstigen Gefäßen, ferner zu feuerfesten Anstrichmassen, Kitten, Überzügen, Mörtelarten, feuerfesten Isoliermitteln und sonstigen feuerfesten Erzeugnissen, sowie Verwendung derselben in der Industrie.

III. Anforderungen der verschiedensten Industriezweige (unter Berücksichtigung der charakteristischen Eigenschaften der industriellen Öfen) an feuerfeste Erzeugnisse und Mittel, um diesen Ansprüchen zu genügen.

IV. Charakteristische Eigenschaften einzelner Fabrikationsprozesse und typische Wechselwirkungen der hierbei verwendeten Rohstoffe, Brennmaterialien usw. mit dem feuerfesten Material.

V. Prüfung (chemische, physikalische, pyrometrische, mikroskopische, mechanische, thermische usw.) und Beurteilung der feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse.

VI. Normalisierungsfragen, Wünsche der verbrauchenden Industrien, Fabrikationsneuerungen, Maschinen und Apparate der feuerfesten Industrie, Erfindungswesen im In- und Auslande, wirtschaftliche Grundlagen, Brennöfen und überhaupt das Feuerungswesen der feuerfesten Industrie, Wärmewirtschaft des feuerfesten Faches, einschlägige Meß-, Prüf- und Kontrollinstrumente, Versammlungs-, Vereins- und Unterrichtswesen, Auslandspraxis und alles andere, was mit der feuerfesten Industrie zusammenhängt.

Dementsprechend ist eine Einteilung des einschlägigen Stoffes in der Zeitschrift „Feuerfest" vorgesehen, wie etwa im vorliegenden ersten Heft.

Wie wir unser Ziel im einzelnen zu erreichen gedenken, mögen die ersten Hefte der Zeitschrift zeigen. Daß wir von allen in Betracht kommenden Seiten unterstützt werden, ist unsere Hoffnung beim Beginnen, um so mehr als viele Gelehrte, Fachmänner und Industrielle von Ruf uns ihre Mitarbeit gewähren.

Wir sind uns dabei der besonderen Schwierigkeiten unserer Aufgabe wohl bewußt; sie zu erörtern würde hier zu weit führen. Jedenfalls wird der Verlag keine Kosten und die Schriftleitung keine Mühe scheuen, die Zeitschrift großzügig zu gestalten. Aber nicht in den Händen von Verlag und Schriftleitung allein liegt letzten Endes das Wohl und Ergehen einer Zeitschrift!

Leipzig, Januar 1925. Litinsky.

Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie.[1]

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

Inhaltsangabe: Ursachen der Korrosionen feuerfester Ziegel in den Wänden metallurgischer Öfen. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung solcher Korrosionen. Neuere Forschungen über Art und Charakter der chemisch-physikalischen Umwandlungen in Dinas- und Schamottesteinen. Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkte aus und die sich hieraus ergebenden Regeln für die Herstellung solcher Steine, speziell Vorbereitung und Mahlen der Masse, Pressen der Steine und Brandführung.

In den Wänden metallurgischer Öfen, in deren Innerem hohe Temperaturen herrschen, können folgende Korrosionen eintreten:

1. Die Schwindung der Ziegel kann zuweilen so weit fortschreiten, daß gerade Wände sich verbiegen, die Bögen und Gewölbe durchsacken, so daß der Ofen allein infolge des Schwindens des feuerfesten Baustoffes zerstört werden kann.

2. Die gleichen Folgen können beim Wachsen der feuerfesten Ziegel, z. B. Dinas- und Silikasteine, eintreten, wenn beim Steigern der Ofentemperatur mit wenig Vorsicht vorgegangen wird, so daß die Kieselsäure in einem solchen Quarzstein plötzlich in Tridymit übergeht.

3. Ziegel, die bei Erhitzung an und für sich ihr Volumen nicht merklich verändern, können dagegen in der Hitze weich werden, so daß die Wände ihren Halt verlieren und die Gewölbe sich dadurch setzen.

4. Wände, die bei gewöhnlichen Temperaturen mechanisch fest sind, geben in ihrer Widerstandsfähigkeit nach und büßen durch Reibung ein, wenn sich an ihnen entlang Stoffe bewegen, die sich in den Öfen befinden. So werden durch Reibung die Wände der Koks- und Hochöfen beansprucht.

5. Die Ofenwände werden durch entstehende Schlacken zerfressen, so die Hochofenwände durch stark basische Schlacken im Koksschmelzprozeß, und die Böden der Wärmöfen durch Glühspäne.

6. Feuerfeste Wände können durch häufigen und schroffen Temperaturwechsel zerstört werden, wie es z. B. bei Pfannen eintritt, die man zum Transport von Roheisen vom Hochofen zur Stahlgießerei verwendet.

7. Durch Ablagerung von Kohlenstoff innerhalb der feuerfesten Wände treten in denselben Zerstörungen ein, wie z. B. in den Hochofenwänden durch die Bell-Reaktion.

8. Schließlich können die Wände einfach geschmolzen worden sein.

Die Erbauer metallurgischer Öfen sind sich selten über die Anforderungen klar, die man an einen Hochofenstein zu stellen hat, und verlangen häufig nach besten, teueren, hochfeuerfesten Ziegeln auch in Fällen, wo man sonst mit einem billigeren Stein von geringerer Feuerfestigkeit gut auskommen kann. Es wird sehr oft nicht beachtet, daß gewöhnliche rote Mauerziegel bei 800—900° C im Ringofen gebrannt werden und aus diesem Grunde, mit seltenen Ausnahmen, ein gutes und billiges Material für solche Ofenteile darstellen, wo die Temperatur der Ofengase nicht über 600° C steigt. Häufig werden Dampfkesselfüchse, Lufterhitzer, Regene-

[1] Auf Wunsch des Verfassers aus dem russischen Original von der Schriftleitung übersetzt.

Digitized by Google

ratoren, Heißwindleitung mit hochfeuerfesten Steinen ausgefüttert, trotzdem die hier auftretenden Temperaturen verhältnismäßig niedrig sind.

Aus dem Obigen ersieht man, daß man den Bereich der Feuerfestigkeit in metallurgischen Öfen eigentlich etwas erweitern sollte, und zwar nach dem folgenden Schema:

a) Rote Mauerziegel (mit Mörtel aus feuerfestem Ton), verwendbar bis zu Temperaturen von 600—700° C,
b) Schwach feuerfeste Steine, verwendbar bis 1000° C,
c) Mittlere Feuerfestigkeit (1200° C),
d) Hohe Feuerfestigkeit (1350—1450° C),
e) Dinassteine für Martinöfen (1650° C).

Für Beanspruchungen, die oberhalb der im Martinofen herrschenden Temperaturen liegen, sind geeignete feuerfeste Stoffe zu annehmbaren Preisen nicht erhältlich.

Für feuerfeste Ziegel, die auf Abreibung sowie auf chemische Einwirkung durch Schlacken oder Gase beansprucht werden, müssen besondere Herstellungsbedingungen beachtet werden, worüber noch weiter unten die Rede sein wird.

I. Zur Vermeidung der späteren Schwindung muß in den feuerfesten Ziegeln eine Volumbeständigkeit schon durch das Brennen selbst erreicht werden. Da die Tone bis zum Sinterungspunkt schwinden, muß man die Steine aus einer Schamotte herstellen, die bis zur Sinterung gebrannt wurde, oder aus volumbeständigem Quarzsand bzw. gekörntem Quarz, dem sehr wenig Ton zugesetzt wird.

II. Das Wachsen tritt nur bei (schlecht gebrannten) Quarzsteinen ein, die beim Übergang in Tridymit eine sichtbare Volumzunahme bis zu 3,3% aufweisen können; bei Schamotte- oder Quarzschamottesteinen bewegt sich dagegen die Ausdehnung durch Hitze in normalen Grenzen. Die Ausdehnung muß durch starke Fugen kompensiert werden.

Für die Frage der Fugenstärke beim Mauern von Öfen fehlt bislang in der Technik die richtige Grundlage. Ganz dünne Fugen kommen nur für die Arbeitsräume von Öfen mit sehr hohen Temperaturen in Frage, wie z. B. Martin-, Glasschmelzöfen und überhaupt Öfen, deren Arbeitstemperaturen höher liegen als der Erweichungspunkt des zum Aufmauern des betreffenden Ofens verwandten Tonmörtels. Wird jedoch zum Aufmauern des Ofens ein Mörtel verwandt, dessen Feuerfestigkeit über derjenigen der Steine liegt, so müssen die Fugen möglichst breit werden. Durch das Erwärmen des Ofeninnern schwindet die weite Fuge etwas zusammen, während das nach dem Ofeninnern gerichtete Ziegelende durch Erhitzen sich etwas ausdehnt. Diese beiden Erscheinungen gleichen einander aus; die feuerfeste Mauer dehnt sich hierbei nicht aus, die Fugen werden nicht bloßgelegt, und es entstehen in den Ofenwandungen keine Spalten. Je höher der Arbeitsraum eines Ofens ist, um so elastischer und stärker müssen die Fugen sein, und empfiehlt, dem als Mörtel verwandten Ton statt Schamotte oder Quarz Sägemehl, Holzkohlenstaub oder Koks zuzusetzen. Nach dem Ausbrennen hinterlassen diese Zusätze in den Fugen leere Räume, durch welche einseitige Erweiterungen des Ziegels leicht ausgeglichen werden können.

Interessant ist der folgende Fall: Im Jahre 1881 haben die Demidoff-Werke am Ural von Cowper selbst Detailzeichnungen für Cowper-Apparate erworben. Die Ausfütterung der Apparate bestand aus vier halbsteinstarken konzentrischen Ringen. (Die Ziegel wurden hochkant aufgestellt.) Zwischen dem eisernen Mantel des Apparates und seiner Ausfütterung wurde kein Zwischenraum vorgesehen. Die Ausdehnung der Ziegel beim Erhitzen wurde vollständig durch die Tonfugen (4 auf der Länge eines Ziegels) kompensiert.

Um die Jahrhundertwende wiesen auf den Werken des Donetzgebietes Martinöfen, System Schönwälder, große Erfolge auf. Schönwälder übernahm die Erbauung und Inbetriebsetzung seiner Öfen und garantierte hierbei eine Haltbarkeitsdauer von 1000 Chargen. Der Herd wurde natürlich trocken gemauert, während für die Regeneratoren weite Fugen aus feuerfestem Ton vorgesehen waren.

Aus diesen zwei Beispielen sieht man, daß die Ofenbautechnik schon lange auf Anwendung dünner Fugen in solchen Öfen verzichtet hat, deren Temperaturen tiefer liegen als die Erweichungstemperaturen der Tone.

III. Ist der Ofen aus Ziegeln aufgemauert, welche bei den im Ofen herrschenden Arbeitstemperaturen weich werden, so wird der Zerstörung der Fugen gerade durch dieses Erweichen des Ziegels gewissermaßen vorgebeugt. Die einzelnen Steine der ganzen senkrechten Wand backen ihre ins Ofeninnere gerichteten Enden zu einem Monolith zusammen. Die auf eine solche Weise entstandenen Wandüberzüge bewähren sich ganz gut; die außenstehenden kalten Teile der Ziegel stellen in diesem Falle die eigentliche Baukonstruktion dar, während die erweichten, dem Inneren des Ofenherdes zu gerichteten Steinenden die außenliegenden Teile vor der Einwirkung der hohen Herdtemperatur schützen. Wird aber ein aus solchen Ziegeln hergestellter Ofen abgekühlt, so tritt unweigerlich eine Zerstörung ein. Die zu einem Monolith erstarrte Wand zerplatzt, und es treten Risse ein, die für die Haltbarkeit der Ofenwände sehr gefährlich sind.

Werden die Innenwände eines Ofens, wie die beiderseitig erwärmten Innenwände eines Siemensofens, aus solchen Steinen aufgemauert, so wird sich die Unzulänglichkeit dieses Materials ohne weiteres ergeben. Das Setzen der Innenwände kann so weit gehen, daß eine vollständige Zerstörung der Wände eintritt. Die Erweichung des feuerfesten Materials schon vor dem eigentlichen Schmelzpunkt desselben stellt eine Erscheinung dar, der man erst neuerdings Aufmerksamkeit schenkte. Der Erweichungspunkt, der mit dem Eintreten eines plastischen Zustandes und dem Verlust der Baufestigkeit identisch ist, und der eintritt, wenn das feuerfeste Material einer Belastung von 1 kg auf 1 qcm nicht mehr widersteht, liegt bei guten, etwa bei 1730° C schmelzenden Tonen bei etwa 1300° C; einige Tone erweichen bereits bei 1150° C. Werden also Ziegel aus solchen Tonen für Ofenbauzwecke verwendet, so darf die Arbeitstemperatur in diesen Öfen solche Grenzpunkte der Erweichungstemperatur nicht überschreiten. Man kann Tonziegel, die bei 1150° C erweichen, noch sehr gut zum Bau von Kupferschmelzöfen, Temperöfen und Dampfkesselfeuerungen verwenden. Dagegen sind sie absolut nicht geeignet für Schweißöfen. Feuerfeste Steine, die bei 1300° C erweichen, sind für letztere gut geeignet, jedoch ist ihre Anwendungsmöglichkeit für Glasschmelzöfen sehr zweifelhaft und für Martinöfen absolut unzulässig.

(Schluß folgt.) [68]

Neuzeitige Aufbereitung in der Schamotte-Industrie.

Von G. Benfey, Frankfurt a. O.

[Mit vier Abbildungen.]

Inhaltsangabe: Der Begriff der Aufbereitung. Künstliche und natürliche Aufbereitung. Beschreibung der Aufbereitungsanlage, Bauart Dorst A.-G.

„Die Industrie der feuerfesten Erzeugnisse ist im allgemeinen eine konservative und schweigsame Industrie. Konservativ insofern, als sie ihren schon seit langer Zeit erprobten Arbeitsweisen treu geblieben ist und nur wenig brauchbare Neuerungen Eingang gefunden haben. — Schweigsam, weil ihre Verbesserungen im Fabrikbetriebe nur verhältnismäßig selten zur allgemeinen Kenntnis gelangen.“ — Mit diesen Worten beginnt P. Bartel seine Jahresrückschau über feuerfeste Erzeugnisse im Keramischen Jahrbuch 1909. Wer den größten Teil unserer heutigen feuerfesten Fabriken durchwandert, wird jene Worte auch jetzt noch bestätigt finden. Und doch bereitet sich allmählich eine Umwandlung

Digitized by Google

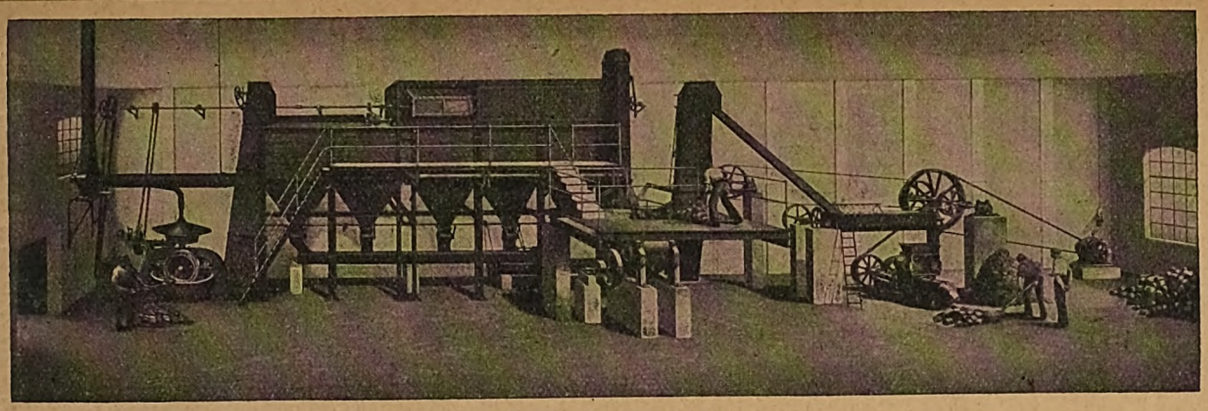


Abb. 1. Gesamtanlage.

vor, man begreift auch hier, daß die alten Arbeitsweisen sich überlebt haben, daß sie den drängenden Forderungen der Neuzeit gegenüber nicht mehr durchgehalten werden können. Diese Forderungen sind wie in jedem industriellen Betriebe nach zwei Richtungen hin eingestellt: Verringerung der menschlichen Arbeitstätigkeit, ihr Ersatz überall dort, wo irgend angängig, durch die Maschine und weiterhin Verbesserung der Erzeugnisse.

Wie in der gesamten grob- und feinkeramischen Industrie muß diese erstrebte Verbesserung bei der Aufbereitung des Gemenges einsetzen, denn je besser, je sorgfältiger diese ausgeübt wird, um so leichter läßt sich die Masse verformen, um so gleichmäßiger trocknet sie, widersteht sie den Angriffen des Feuers im Ofen und entspricht als fertiges Erzeugnis allen den so überaus verschiedenen Ansprüchen, die gerade an feuerfeste Ware gestellt werden, in bester Weise.

Was verstehen wir nun unter Aufbereitung? Zunächst die möglichst vollkommene Zerstörung der natürlichen oder künstlich erzeugten Struktur der zu verarbeitenden Stoffe, hier im wichtigsten Falle Ton und Schamotte. Weiter die möglichst innige Mischung der zum Gemenge erforderlichen Stoffe, ihre gleichmäßige Durchfeuchtung und endlich die Beseitigung bzw. Unschädlichmachung etwa in den Stoffen vorhandener Verunreinigungen. Nur ein Gemenge, in dem diese Tätigkeiten in vollstem Maße erfüllt sind, in dem alle Bestandteile in jedem abtrennbaren Teilchen in gleicher Menge und Beschaffenheit wie in dem ganzen Gemenge enthalten sind, kann gute Erzeugnisse liefern, vorausgesetzt natürlich, daß die weitere Verarbeitung eine sachgemäße ist. Ein Gemenge, das jene Bedingungen erfüllt, bezeichnen wir mit homogen.

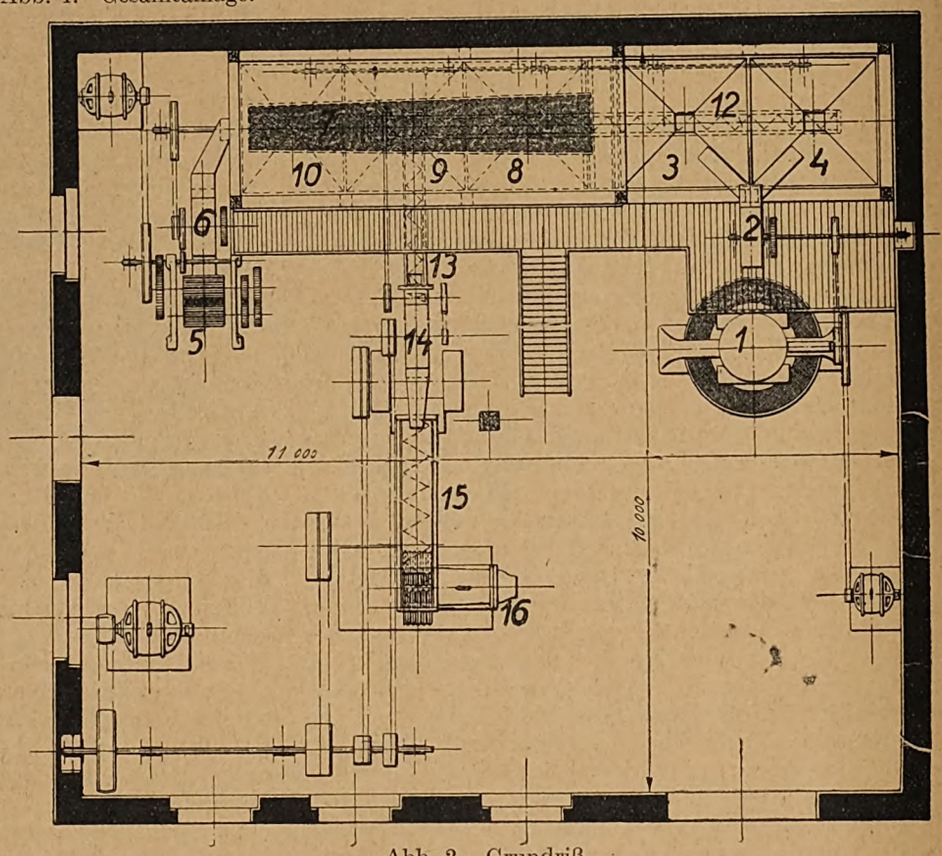


Abb. 2. Grundriß.

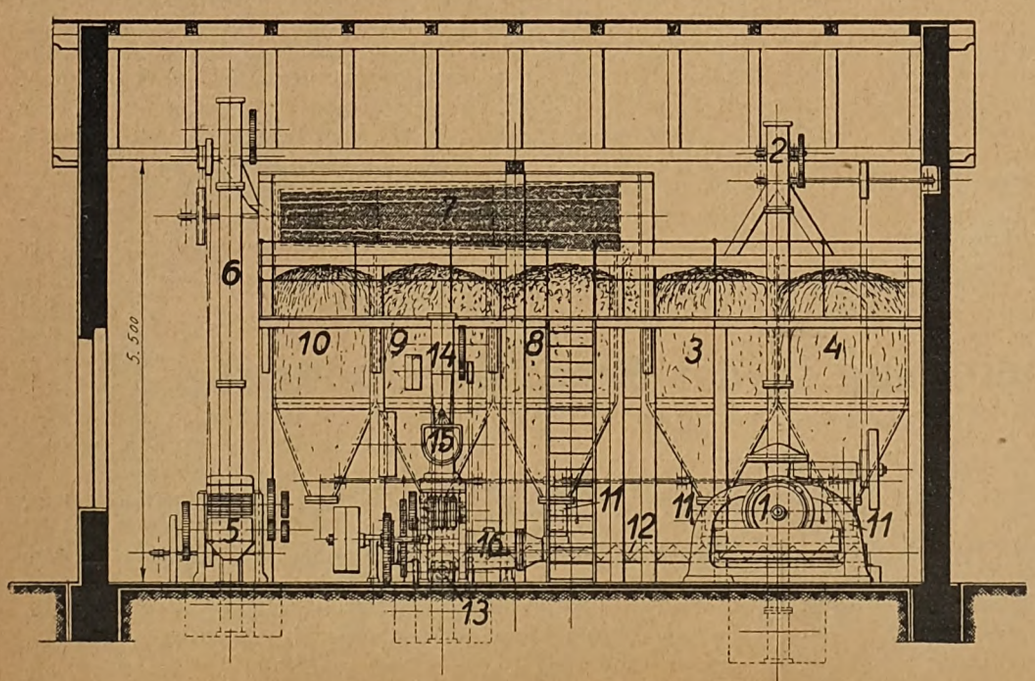


Abb. 3. Schnitt *A—B*.

Wir unterscheiden bei dieser Aufbereitung die natürliche und künstliche. Wie schon die Bezeichnung deutet, lassen wir bei ersterer die Natur wirken unterstützt durch menschliche Arbeitskraft, während bei der künstlichen Aufbereitung lediglich die Maschine wirkt. Nun beginnen beide Tätigkeiten in der keramischen Industrie gern mit dem sog. Wettern bzw. Wintern und Sommern des Tones, d. h. der frischgeförderte Ton wird auf die Halde ge-

Digitized by Google

fahren und dort den Einflüssen der Witterung (Frost, Regen, Sonne und Wind) so lange ausgesetzt, bis er auseinanderfällt und sich in diesem Zustande wesentlich besser und kraftersparend verarbeiten läßt, als dies der Fall bei ungewettertem Ton ist. Aber in der feuerfesten Industrie wird diese Art der ersten Aufbereitung wenig Anwendung finden, schon aus dem Grunde, weil der hier verwendete Ton meist äußerst fett und zähe und so den gewünschten Einwirkungen der Natur nicht zugängig ist.

Deshalb wird in den meisten älteren Anlagen der grubenfeuchte Ton direkt in die Sümpfe gekarrt, dort flach in Schichten ausgebreitet und Schicht um Schicht darüber die zu der betreffenden Erzeugung erforderlichen Zusatzstoffe in den vorher genau abgewogenen oder zugemessenen Mengen gebreitet. Der so hergestellte Sumpf wurde dann gleichmäßig durchfeuchtet und nach einiger Lagerung senkrecht abgestochen. Natürlich war nach einer Seite hin diese Art der Mischung eine höchst unvollkommene, nach der anderen Seite gebrauchte sie eine Unmenge menschlicher Arbeitstätigkeit, was für neuzeitige Anlagen, wie schon anfangs dieses ausgeführt, unbedingt zu vermeiden ist. Das Gebot der Stunde lautet, manuelle Tätigkeit nur dort einzusetzen, wo sie eben durch keine Maschine zu ersetzen ist.

Diesem Gebote Folge leistend, ist man in den neuzeitigen Betrieben dazu übergegangen, die verschiedenen Stoffe, wie sie zu der Erzeugung gebraucht werden, zunächst, soweit erforderlich, zu trocknen, dann zu pulverisieren. Ersteres geschieht auf Darren oder in den sog. Trockentrommeln, letzteres meist durch Kollergänge mit umlaufender Mahlbahn und selbsttätiger Absiebung. Die Schamotte wird durch Steinbrecher und Walzwerke verkleinert, dann in den verschiedenen Größen, wie es die weitere Herstellung der verschiedenartigen Erzeugnisse benötigt, abgesiebt.

Zu der weiteren Schilderung einer neuzeitigen Aufbereitung für Herstellung von Kapselmasse möge die Anlage dienen, wie sie von der Maschinenfabrik vorm. Georg Dorst A.-G. in Oberlind S.-M. u. a. in der Porzellanfabrik Freiberg errichtet ist und mit bestem Erfolge dort sich betätigt. Die Anlage besteht dort aus drei Gruppen: die Zerkleinerungs- und Sortierungsanlage für Schamotte, die Pulverisierungsanlage für Ton und die Mischanlage.

Jede dieser drei Gruppen wird gesondert durch einen Elektromotor angetrieben, so daß jede für sich arbeiten bzw. ruhen kann.

Abb. 1 gibt uns die Gesamtanlage. Abb. 2 den Grundriß, Abb. 3 den Schnitt *A—B*.

Wie schon erwähnt, geschieht die Pulverisierung des Tones auf einem Kollergang (*1*) mit umlaufender Mahlbahn und selbsttätiger Absiebung. Der so verkleinerte Ton gelangt durch ein Becherwerk (*2*) in die Silos (*3* und *4*) meist für magern und fetten Ton gesondert; die Zerkleinerung, Siebung und Beförderung der Schamotte geschieht durch ein Doppelwalzwerk (*5*), Becherwerk (*6*) und Siebzylinder (*7*). Abb. 4 veranschaulicht das Doppelwalzwerk. Der Siebzylinder sondert das zerkleinerte Schamottematerial in zwei Größen, wirft es

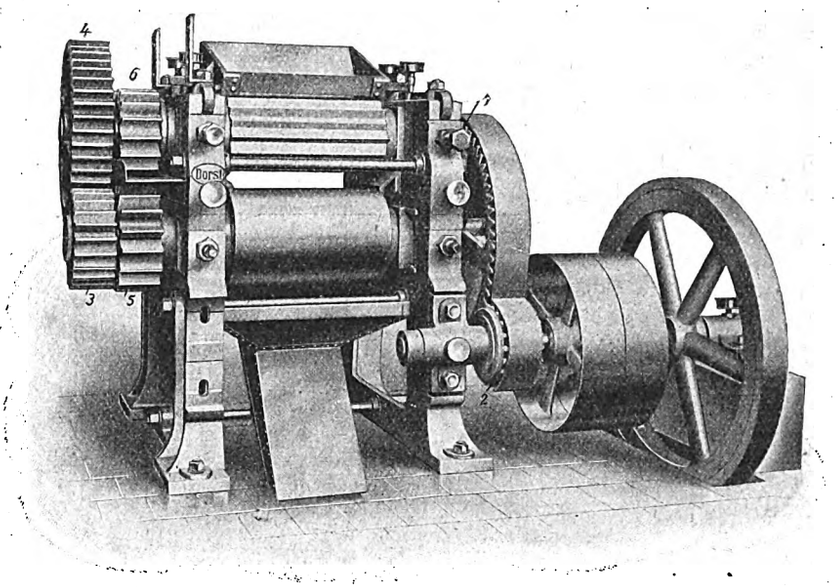


Abb. 4. Doppelwalzwerk.

in die Silos (*8* und *9*) ab und das Mehl in ein weiteres Silo (*10*). Die Silos tragen an ihren Ausläufern Zuteilapparate (*11*), die die einzelnen Stoffe in den erforderlichen Mengen den Silos entnehmen und in eine Sammelschnecke (*12*) mit vierteiligen Mischflügeln entleeren. Diese Sammelschnecke gibt die durch die Zuteilung schon vorgemischten Stoffe mit Hilfe einer kurzen Transportschnecke (*13*) an ein Becherwerk (*14*) ab, welches den Naßmischer (*15*) beschickt.

Im Naßmischer wird der bis jetzt noch trockene, gemischte Versatz mittels eines Stahlrohres angefeuchtet, je nach Bedarf für weiche oder steife Masse und nochmals gründlich durchgemischt, um ein gleichmäßig durchgefeuchtetes Gemenge zu erzielen. Von dem Naßmischer gelangt nun die Masse unmittelbar auf einen liegenden Tonschneider, der sie nochmals durchknetet, verdichtet und zu handlichen Strängen formt.

Soweit die Schilderung der Aufbereitung eines einzelnen Gemenges in der feuerfesten Industrie. Das vorher gegebene Ziel einer gründlichen Aufbereitung ist hier erreicht mit nahezu völliger Ausscheidung menschlicher Arbeitstätigkeit, die kostspielig ist und hier Vollkommenes kaum leisten kann. [1]

Beurteilung feuerfester Tone.

Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa.

Inhaltsangabe: Physikalische Prüfung: Schlämmanalyse. Plastizität und Bindevermögen. Trocken- und Brennschwindung. Porosität. Chemische Prüfung: Bausch- oder Gesamtanalyse. Rationelle Analyse. Pyrometrische Prüfung. Erweichungstemperatur unter Druck. Wärmeausdehnungskoeffizient.

Wenn ein Verbraucher feuerfester Tone in die Lage kommt, einen neuen, bisher noch nicht in der Praxis erprobten Ton in seine Fabrikation einzuführen, so ist dies bekanntermaßen keine so einfache Sache. Der alte Praktiker wird zunächst den Ton durch Reiben mit dem Fingernagel daraufhin prüfen, ob er fett und rein oder ob er gröbere Sandkörner u. a. enthält. Er wird weiter einige Stücke des reinen Tones in seinem Brennofen einer Brennprobe unterziehen, um sich über Brandfarbe, Schwindung, Dichtbrennen, Brandflecken durch ausgeschmolzene Eisenerze usw. zu unterrichten.

Damit ist allerdings noch nicht viel gewonnen. Es handelt sich weiter um die Plastizität und Bindefähigkeit des Tones, um das Verhalten daraus angefertigter Probesteine beim Trocknen, ferner beim Brennen und um manche andere, für die praktische Brauchbarkeit wichtige Eigenschaften. Es sind dazu größere Versuchsreihen, namentlich in verschiedener Magerung des rohen Tones mit der aus dem gleichen Tone erbrannten Schamotte vonnöten. Dann werden auf Grund der am günstigsten erscheinenden Ergebnisse größere Stücke hergestellt, für die man eine praktische Erprobung auf Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit für den beabsichtigten Verwendungszweck in den Betrieben der Verbraucher zu erreichen sucht.

Dies alles erfordert viel Arbeit und vor allem viel Zeit. Denken wir z. B. an einen Ton, der für Glashäfen verwendet werden soll. Glaubt man durch die Vorversuche die geeignete Mischung, den richtigen Versatz gefunden zu haben, so müssen daraus mit der üblichen Vorsicht Probehäfen geformt und

Digitized by Google

mit gleicher Vorsicht langsam getrocknet werden. Nach genügend langer Trockenzeit kommen die Probehäfen zur Erprobung in der Glasschmelze in den Ofen, in dem sie mindestens 2—3 Monate den zerstörenden Einflüssen hoher Temperaturen und schmelzenden Alkalien standhalten müssen, ohne Rißbildungen, Deformierungen, vorzeitige Abzehrung zu zeigen und ohne das erschmolzene Glas durch „Fahrenlassen" von Steinchen in der Qualität zu beeinflussen.

Es ist demnach die praktische Erprobung speziell eines Hafentones eine langwierige und diffizile Sache. Sie kann unter Umständen auch eine kostspielige Sache werden, wenn ein Probehafen nach kurzer Zeit Risse bekommt, wobei der Schaden durch den Verlust an Glasmasse noch weniger ins Gewicht fällt als die dadurch verursachte Betriebsstörung, durch den Ausfall an Arbeitsmöglichkeit, bis ein Ersatzhafen angetempert und „nachgetragen" werden kann. Aus diesen Gründen findet sich erklärlicherweise nicht so leicht eine Glashütte, die ein solches Risiko bei der Erprobung neuer Tone übernimmt. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei anderen feuerfesten Gegenständen, seien es z. B. Wannensteine, Ofenbanksteine für Glasöfen oder Gasretorten oder Zinkmuffeln usw.

Man ist deshalb schon von jeher bemüht gewesen, die Eigenschaften der Tone im Laboratorium in physikalischer, chemischer und pyrometrischer Hinsicht eingehend zu studieren, um gewisse sichere Unterlagen für die weitere Verwendungsmöglichkeit zu erhalten und als ungeeignet für bestimmte Zwecke sich erweisende Tone von vornherein auszuschalten, um Mißerfolge in der Praxis zu vermeiden. Man sucht aber auch die Ursache von Fehlern und vor allem auch von vorzeitiger Abnutzung der feuerfesten Erzeugnisse im Betriebe wissenschaftlich zu ergründen und mit Hilfe des Rüstzeuges eines modernen Laboratoriums auf experimentellem Wege die feuerfesten Tone und sonstigen Rohstoffe nach allen Richtungen hin zu prüfen und zu erproben. Dieser Aufgabe haben sich sehr namhafte Forscher unterzogen und dabei schöne Erfolge erreicht. Erinnern wir nur an die Namen: Bischof, Seger, Cramer, und aus der neuesten Zeit: Endell, Steger u. a. m. Während aber bis zum Weltkriege die deutsche Tonforschung im Vorsprunge und vorbildlich war, haben sich während der Kriegsjahre die besten Kräfte Englands und der Vereinigten Staaten gewaltig geregt und nicht zum wenigsten infolge der ausgiebigsten staatlichen Unterstützung recht beachtliche Ergebnisse erzielt, die uns sehr zu denken geben und darauf hinweisen, daß Deutschland nicht zurückbleiben darf und mit allen Kräften weiter arbeiten muß.

Auch die wissenschaftliche Prüfung der Tone beginnt und beschäftigt sich wie die Vorprobe des Praktikers zunächst mit den äußeren Eigenschaften. Beachtlich ist schon die verschiedene Färbung der Tone sowohl im grubenfeuchten als auch im trocknen Zustande. Dunkel gefärbte Tone lassen auf einen Gehalt organischer Stoffe schließen, etwa auf feinst verteilte Kohleteilchen. Dies braucht aber nicht immer der Fall zu sein, denn es gibt fast schwarz gefärbte sehr fette und plastische Tone, z. B. in Schlesien, Bayern, Belgien, deren schwarze Farbe nicht lediglich durch kohlige Substanz bedingt ist. Andere Tone, die im grubenfeuchten Zustande dunkel, fast schokoladenbraun, im trocknen Zustande aber fast weiß aussehen, verdanken diese Färbung organischen Aluminiumverbindungen, die sich leicht extrahieren lassen.

Dann wird man auf die meist schon mit bloßem Auge bemerkbaren Verunreinigungen wie Schwefelkies, Gips, Kohleteilchen prüfen. Auch elementarer Schwefel in erbsen- bis nußgroßen Nestern ist zuweilen in den Tonen zu finden. Z. B. in dem Ton von Dobien bei Wittenberg, und erst vor kurzem konnte ich ihn massenhaft in dem dunklen fetten Ton von Andenne (Belgien) beobachten. Aus einem schlesischen Ton konnte Schwefel, der sich in feinster Verteilung darin findet, durch Äther extrahiert werden.

Um gröbere Bestandteile abzuscheiden und die quantitative Verteilung des eigentlichen fetten Tonmateriales und der weniger feinen Anteile festzustellen, bedient man sich der Schlämmanalyse mit Hilfe des bekannten Apparates von Schöne, der eine sehr sichere Trennung auf Grund der regulierbaren Wassergeschwindigkeit ermöglicht. Bei sehr fetten, reinen Tonen ist die Schlämmanalyse von geringerer Bedeutung, wenn es sich nicht gerade darum handelt, gewisse unerwünschte akzessorische Bestandteile festzustellen und zu isolieren.

Um das Verhalten eines Tones in bezug auf Plastizität, Bindevermögen, Schwindung beim Trocknen festzustellen, wird der trockene, fein gemahlene Ton mit Wasser zu einer handgerechten, formbaren Masse angemacht und daraus Plättchen oder Probesteinchen von genau bestimmter Größe geformt. Die Menge des für jeden einzelnen Ton erforderlichen Anmachewassers, um den formgerechten Zustand herzustellen, ist je nach der Natur des Tones verschieden. Magere und sandige Tone erfordern weniger als sehr fette, plastische Tone. Der Gewichtsverlust zwischen dem frisch geformten Probestück und dem bei 110° C getrockneten gibt ein ungefähres praktisches Maß für die Plastizität und das Bindevermögen eines Tones. Je höher die Menge des erforderlichen Anmachewassers ist, desto plastischer ist der Ton, und um so mehr vermag er Magerungsmittel zu binden. Mit dieser Tatsache hat man ein einfaches, ungefähres Maß beim Vergleich verschiedener Tone. Es sind viele Methoden zur möglichst zahlenmäßigen Feststellung gerade des Plastizitätsgrades eines Tones ersonnen worden, ohne aber viel Erfolg zu haben. Befriedigende, einfache und für die Praxis direkt verwertbare Resultate konnten bis jetzt kaum erzielt werden, auch nicht durch die so bequem erscheinende Anfärbemethode der Tone mit Anilinfarben nach Ashley.

Dann gilt es weiter, die lineare Trockenschwindung des Tones festzustellen, indem man die Längendifferenz der frisch geformten und der bei 110° C getrockneten Probesteinchen mißt. Hierauf werden dieselben Steinchen bei verschiedenen kontrollierten Temperaturen gebrannt und jedesmal gemessen, wodurch man die lineare Brennschwindung erhält. Hieran schließt sich die Feststellung der Porosität der bei den verschiedenen Temperaturen gebrannten Steine, wofür es verschiedene Methoden gibt, die aber, wenn es sich um exakte Resultate handeln soll, nicht so einfach auszuüben sind.

Die Bestimmung der Schwindung und Porosität in Abhängigkeit von der Brenntemperatur ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Erkenntnis des Verhaltens der Tone beim Brennen. Die Werte lassen, graphisch aufgetragen, den Beginn und das Fortschreiten des Verglasungsvorganges deutlich erkennen (Endell, Met. u. Erz 1923, S. 323). Tone, bei denen die Dichtbrenntemperatur (Sinterungspunkt) bei verhältnismäßig niedriger Temperatur liegt, sind für gewisse Zwecke vorteilhafter verwendbar als solche, bei denen dies erst bei ziemlich hohen Temperaturen der Fall ist.

Zu diesen Feststellungen der physikalischen Natur eines Tones tritt nun weiter die chemische Untersuchung. Fast jedes Tonangebot wird von einer chemischen Analyse begleitet, und zwar von einer Gesamt- oder Bauschanalyse, weniger häufig auch von einer rationellen Analyse. Man überläßt es dem Interessenten, sich auf Grund dieser Unterlagen selbst ein Bild über die Natur und Wertigkeit des betreffenden Tones zu machen. Der Praktiker weiß aber vielfach mit den Analysenzahlen nicht viel anzufangen, weshalb an dieser Stelle noch etwas ausführlicher auf die chemische Beschaffenheit der Tone eingegangen werden soll.

Die Bausch- oder Gesamtanalyse stellt die einzelnen Komponenten eines Tones mit möglichster Exaktheit nach dem Prozentgehalte von SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, evtl. auch seltenere Bestandteile wie Vanadin u. a. m. fest. Letzteres ist doch häufiger in feuerfesten Tonen vorhanden als meist angenommen wird, und zuweilen auch in ziemlich beträchtlichen Mengen. (Aus 1000 g eines gebrannten rheinischen Tones konnten durch einfache Extraktion mit destilliertem Wasser ca. 0,1% wasserlösliche Vanadin-

Digitized by Google

verbindungen gelöst werden.) Wichtiger ist aber die früher meist vernachlässigte TiO_2-Bestimmung, denn viele Tone enthalten davon 2% und darüber. In technischen Analysen wird TiO_2 meist nicht besonders bestimmt, auch pflegt man nicht selten die Alkalien nicht direkt, sondern nur aus der Differenz auf 100 zu bestimmen. Derartige Rumpfanalysen besitzen selbstverständlich einen geringeren Wert. Von großer Bedeutung ist bei der Gesamtanalyse die Bestimmung des Glühverlustes des Tones, der das chemisch im Ton gebundene Wasser und gleichzeitig die in ihm enthaltene organische Substanz umfaßt. CO_2 kann hierbei nicht in Betracht kommen, denn dies müßte, falls vorhanden, besonders bestimmt und in der Analyse aufgeführt werden. Tone mit hohem Glühverlust sind meist auch sehr plastische Tone.

Die rationelle Analyse bezweckt Aufschluß zu geben, wieviel in einem Tone von dem eigentlichen Tonerdesilikat, der Tonsubstanz, vorhanden ist, ferner wieviel Kieselsäure in Form von Quarz (Sand bzw. Kieselsäurekolloid) und wieviel unzersetzte Gesteinstrümmer. Da an diese letzteren die Alkalien, die die Bauschanalyse ergibt, gebunden sind, bezeichnet man sie kurz als Feldspatreste.

Das wasserhaltige Tonerdesilikat — die Tonsubstanz —, die der reinsten Abart des Kaolins und dem kristallisierten Kaolinitmineral entspricht, besitzt die chemische Formel $Al_2O_3 . 2\,SiO_2 . 2\,H_2O$. Diese Verbindung ist in heißer Schwefelsäure löslich und kann somit aus zu untersuchendem Tone herausgelöst und von den anderen Bestandteilen getrennt werden. Die chemische Analyse der Tonsubstanz ergibt die Zusammenfassung:

39,49	Al_2O_3
46,60	SiO_2
13,91	H_2O
100	

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß ein Ton eigentlich nie über 40% Al_2O_3 im ungeglühten Zustande enthalten kann, im geglühten nicht über 46%. Ergibt eine Tonanalyse trotzdem einen höheren Al_2O_3-Gehalt, so muß in einem solchen Falle die Tonerde außer in der Verbindung mit Kieselsäure noch in einer anderen Form als freie Tonerde, z. B. als Bauxit, Diaspor oder ähnlichen Mineralien enthalten sein. Aus der Steinkohlenformation stammende Schiefertone, z. B. der von Neurode, kommen mit 47% Al_2O_3, allerdings bei nur etwa 1% Glühverlust, der Tonsubstanz sehr nahe. Wenn aber plastische Tone, wie z. B. Kamenzer Ton nach einer im Sprechsaal-Kalender 1922 angeführten Analyse bei 16,75% Glühverlust noch 43,34% Al_2O_3 und Witterschlicker Blauton 42,41% Al_2O_3 bei 14,33% Glühverlust, ebenfalls nach Sprechsaal-Kalender 1922, aufweist, so muß — die Richtigkeit der Analysenresultate vorausgesetzt — ein Teil des Al_2O_3-Gehaltes von anderen mineralischen Bestandteilen herrühren als der eigentlichen Tonsubstanz. [94]

(Fortsetzung folgt.)

Technische Rundschau.

Die Porositätsbestimmung feuerfester Steine (Mit Abb.) ist wichtig zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Abrieb, gegen aufprallenden heißen Flugstaub, gegen dampfförmige chemische Stoffe und flüssige Schlacken. Auch die Wärmeleitfähigkeit der Steine wird von der Porosität maßgebend beeinflußt. Die Verf. haben sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die Genauigkeit verschiedener Verfahren zur Bestimmung der Porosität zu vergleichen. Es wurden herangezogen: das Ausmeßverfahren, das Quecksilberverdrängungsverfahren, die Verfahren auf Grund der Aufnahmefähigkeit für Wasser, Vaseline und Paraffin, das Schwebeverfahren und das Verfahren, welches Schmolke[1]) für Koks angegeben hat (Verdrängung der Porenluft durch Kohlendioxyd und Bestimmung desselben durch Absorption in Kalilauge). Die beiden letzten Verfahren erwiesen sich als unbrauchbar für den vorliegenden Zweck. Die anderen wurden vergleichend angewandt an Silika I und II, Schamottesteinen, Kammergittersteinen, Pfannenbodensteinen und Schweißofensteinen.

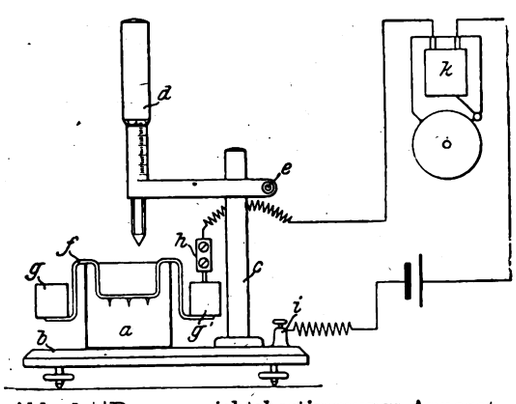


Abb. 1. Raumgewichtsbestimmungs-Apparat für feuerfeste Steine.

Das Quecksilberverdrängungsverfahren ergab die genauesten Werte. Es beruht darauf, daß das Volumen des Versuchssteins durch Untertauchen in Quecksilber als das des verdrängten Quecksilbers bestimmt wird. Aus dem Volumen und dem absoluten Gewicht des Probekörpers wird das Raumgewicht berechnet, dazu wird das spezifische Gewicht des pulverförmigen Stoffes pyknometrisch festgestellt. So ergibt sich der Porositätskoeffizient P, ausgedrückt in Prozenten des Gesamtvolumens zu

$$P = \frac{(s-d)\ 100}{z},$$

worin d das Raumgewicht, s das spezifische Gewicht bedeutet. Das Verfahren bietet große Vorteile. Der Stein kann ohne Bearbeitung geprüft werden — bei dem Ausmeßverfahren muß ein möglichst genau gearbeiteter Würfel vorliegen, da das Volumen durch dessen Kantenmessung ermittelt werden soll. Unebenheiten der Oberfläche des Versuchskörpers beeinträchtigen nicht die Genauigkeit des Resultates. Abgeschlossene Porenräume werden mitgewertet; bei den Verfahren, welche auf der Aufnahmefähigkeit für Wasser, Vaseline oder Paraffin beruhen, ist dies unmöglich. Am wertvollsten aber ist die Möglichkeit flotten Arbeitens ohne Vermehrung der Fehlermöglichkeiten.

In einem Anhang macht Dipl.-Ing. H. Hauttmann Mitteilungen über eine Abänderung des von Dr. Steinhoff angegebenen Apparates, wie sie bei der Gutehoffnungshütte gebraucht wird. Da der Apparat in dieser Ausführung besonders für rasches betriebsmäßiges Arbeiten geeignet ist, sei hier die Abbildung des Berichtes wiedergegeben.

In das Gefäß a wird soviel Quecksilber gegeben, daß der Probenhalter f mit den Gewichten g und g' die Probe unter dem Quecksilberspiegel halten kann. Die Einstellung des Quecksilberspiegels erfolgt mit der Mikrometerschraube d, zur Grobeinstellung kann auch der Halter der Mikrometerschraube nach Lösen der Klemme e auf dem Bolzen C verstellt werden. Die Mikrometerschraube schließt bei Berührung des Quecksilberspiegels einen Schwachstromkreis, welcher die Klingel k in Tätigkeit setzt. Die Genauigkeit der Messung ist um so größer, je kleiner der Durchmesser des Gefäßes a ist. Man sollte also schmale hohe Gefäße wählen, in welche die Probesteine mit der kleinsten Fläche nach unten eingetaucht würden. (E. Steinhoff und Maria Mell, Porositätsbestimmungen an feuerfesten Steinen. Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß, Unterausschuß für feuerfeste Stoffe. Bericht Nr. 44, Sitzung vom 4. April 1924.) Dr. Wiegand Braun. [35]

Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien. Während man in der Lage ist, feuerfeste Materialien herzustellen, die lange Zeit hohen Temperaturen Widerstand zu leisten vermögen und auch gegen schnellen Temperaturwechsel ziemlich beständig sind, gibt es viele Fälle, in denen die feuerfesten Stoffe doch verhältnismäßig schnell zerstört werden, und zwar durch die Verwendung bestimmter Kohlensorten. Diese Zerstörung ist auf die Einwirkung der Kohlenasche zurückzuführen und hängt sowohl von der Temperatur als auch von der Zusammensetzung der Asche und der verwendeten feuerfesten Materialien ab. Da im allgemeinen saure Materialien durch basische Schlacken am stärksten angegriffen werden, zeigt eine Betrachtung der Zusammensetzung von Kohlenaschen, daß diese auf saure Ofenfutter am meisten wirken werden.

Um das Verhalten verschiedener feuerfester Steine gegen die Asche verschiedener Kohlensorten festzustellen, wurde die Asche von neun amerikanischen Kohlensorten mit einer Reihe zerkleinerter feuerfester Steine gemischt, und zwar im Verhältnis von 70 Teilen des feuerfesten Materials mit 30 Teilen Asche, und die Schmelzbarkeit der aus diesen Gemischen hergestellten Kegel bestimmt.

Die geprüften Steine enthielten 32—62% Kieselsäure, 34,6—70,5% Tonerde, 0,3—5,7% Eisen- und Titanoxyd, daneben geringe Mengen Kalk, Magnesia und Alkalien.

Die Zusammensetzung der Asche der verschiedenen Kohlen war sehr verschieden; die Werte schwankten zwischen 38—55% Kieselsäure, 21—31 % Tonerde, 6—23 % Eisenoxyd und Titandioxyd, 1—11,5 % Kalk, 0,9—2,5 % Magnesia, 1—3,5 % Alkalien und 0,5—7% SO_3.

Die in der oben angegebenen Weise hergestellten Kegel wurden in einem gasgeheizten Ofen bis zu einer Endtemperatur von 1650°

[1]) Schmolke, Stahl und Eisen 42, 1922, S. 1237—40.

Digitized by Google

in reduzierender Atmosphäre erhitzt, und die Temperatur des Umschmelzens mit einem optischen Pyrometer gemessen.

Es ergab sich aus den Bestimmungen, daß diejenigen Steine, die den höchsten Tonerdegehalt und den geringsten Kieselsäuregehalt besitzen, am widerstandsfähigsten waren. Die besten Ergebnisse wurden demgemäß mit einem Steine erzielt, der neben 70,5% Tonerde 25,6% Kieselsäure enthielt. Die Schmelzbarkeit dieses Steines wurde durch keine der benutzten Aschen auf unter 1590° erniedrigt, während bei den anderen Steinen die Schmelzbarkeit bei einigen Aschen bis zu 1200° und darunter erniedrigt wurde. Von den Aschen setzten diejenigen den Schmelzpunkt der Steine am meisten herab, die den höchsten Flußmittelgehalt, d. h. den höchsten Gehalt an Kalk, Eisen- und Titandioxyd, besaßen. (J. J. Brennan, The Effect of Coal Ash on Refractories. Combustion. Juni 1924, S. 418—422.) L. M. [33]

Spezifische Wärme der Magnesitziegel. Es liegen darüber nur wenige Untersuchungen vor, und zwar von 1. Heyn, Bauer und Wetzel und 2. von Yoshiaki Tadokoro. M. Green hat im Laboratorium in Stoke-on-Trent ebenfalls darüber Untersuchungen angestellt, worüber er in den Transactions of the Ceramic Society berichtet. Die von ihm gefundenen Werte sind im Vergleich mit den früher von den anderen oben erwähnten Forschern in der folgenden Tabelle angegeben:

Mittlere spezifische Wärme von Magnesitsteinen zwischen O und T°.

T	Forscher		
	Green in Stoke on Trent	Heyn, Bauer et Wetzel	Tadokoro
200°	—	—	0,220
400°	—	0,258	0,256
505°	0,265	0,267	0,266
825°	0,274	0,277	0,264
930°	0,280	0,281	0,264
1040°	0,285	0,285	—
1115°	0,292	0,289	—
Zusammensetzung der Steine			
SiO_2	2,34	0,20	18,26
Al_2O_3	n.d	0,17	0,56
Fe_2O_3	2,56	9,31	0,80
CaO	4,68	0,35	Spuren
MgO	87,88	88,85	76,43

Man sieht, daß die Resultate eine ziemliche Übereinstimmung ergeben, um so mehr, daß die Zusammensetzung der Ziegel bei verschiedenen Versuchen nicht immer genau die gleiche war. Ein unbedeutender Unterschied tritt nur bei Tadokoro ein, der den höchsten Wert für mittlere spezifische Wärme bei 600° C findet. Die anderen Forscher finden Werte, die mit der Temperatur fortwährend ein wenig steigen, was am wahrscheinlichsten erscheint. (Chal. et Ind. 1924, Heft 42, S. 262.) L. [99]

Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. Aus dem Vortrage von Prof. E. Diepschlag, welcher am 27. Februar 1924 auf der 32. Hauptversammlung des Vereins deutscher Kalkwerke in Braunschweig gehalten wurde, entnehmen wir folgende Zeilen, die für unsere Leser von Interesse sein dürften.

Der im Stahlwerkbetriebe verwendete Dolomit dient zur Herstellung des Ofenfutters. Zur Vorbereitung für diesen Zweck wird der Dolomit gebrannt, auf eine Korngröße von etwa 10 mm zerkleinert und unter Zusatz von etwa 7—10% Teer zu einer Masse gemischt. Diese Masse wird in dem Herd der Martinöfen eingestampft und durch Brennen verfestigt. In ähnlicher Weise wird die Ausstampfung der Konverter vorgenommen. In chemischer Hinsicht verhält sich der Dolomit ähnlich wie der Kalk, und er wird, soweit er mit der im Ofen entstehenden Schlacke in Berührung kommt, in gleicher Weise an den Reaktionen mit der Phosphor- und Kieselsäure teilnehmen. In mechanischer Hinsicht muß er insofern gewissen Ansprüchen genügen, als er mit dem Teer als Bindemittel zu einer festen Masse zusammensintert, so daß er durch den Auftrieb des Eisens aus dem Herd nicht losgelöst wird.

Im Stahlwerkbetriebe werden für den Ofenbau Magnesitsteine verwendet, und zwar mit Vorteil dort, wo die Berührung der Schlacke mit den Ofenwandungen stattfindet. Hier hat sich der Magnesit als viel widerstandsfähiger gegen die Anfressungen erwiesen als Schamottesteine. Weitere Vorzüge der Magnesitsteine sind die geringe Schwindung bei hohen Temperaturen, die durch die Eigenart ihrer Herstellung bedingte große Festigkeit der Steine, der verhältnismäßig hoch liegende, bei etwa 1500° C befindliche Erweichungspunkt und schließlich die Unempfindlichkeit der Steine gegen Feuchtigkeit. Man benutzt namentlich wegen dieser Eigenschaften den Magnesitstein für die Ausmauerung der Roheisenmischer. Er findet aber auch im Martinofenbau sowohl in der Zustellung des Herdes als auch bei der Ausmauerung der Ofenköpfe in steigendem Maße Verwendung. Ein Nachteil dieser Steine besteht darin, daß sie gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich sind. Deswegen ist die Verwendung an den ihnen ausgesetzten Stellen, beispielsweise in der Nähe der Ofentüren, zu vermeiden. (E. Diepschlag, Die Verwendung von Kalk, Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke. Berlin 1924.) L. [49]

Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. Soda und Pyrosulfat sind zum Aufschluß solcher Produkte (z. B. Korund) nicht geeignet. Auch das aus Natriumbisulfat erhaltene Pyrosulfat erwies sich nicht als besonders wirksam. Die Schmelze floß nie ganz klar; trotzdem auf die Feinheit des für die Analyse verwendeten Korundpulvers besonderes Augenmerk gerichtet wurde. S. H. Hiller, Wien, empfiehlt in der Zeitschr. angew. Ch. 1. Mai 1924, Heft 18 (17), S. 255—256 den Aufschluß mit Borax zu bewerkstelligen. Man geht hierbei wie folgt vor: Kleinkörniger oder pulverisierter Borax wird in einem Platintiegel in solcher Menge niedergeschmolzen, daß die glasige Schmelze den Tiegel in etwa 5—6 mm dicker Schicht erfüllt. Zweckmäßigerweise wird man den Tiegel schwenken, so daß auch die Wandungen vom Aufschlußmittel benetzt werden. Dann läßt man erkalten und wiegt auf die nach der Abkühlung zerspringende glasige Masse etwa 0,5 g der Probe. Nun erhitzt man vorsichtig im anfangs bedeckten Tiegel und steigert nach und nach die Hitze, wodurch schon nach kurzer Zeit eine vollkommen klare Schmelze entsteht. Dann läßt man wieder erkalten, wodurch die Masse neuerdings zerspringt und auf diese Weise sehr leicht aus dem Tiegel entfernt werden kann. Die Auflösung der Schmelze geschieht in heißem, schwach salzsaurem Wasser. Der weitere Gang der Analyse ist normal. Niemals machte sich die Borsäure störend bemerkbar. Die erhaltenen Resultate zeigten gute Übereinstimmung mit anderen Analysen. L. [86]

Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel. (Mit zwei Abb.) Die Ausbildung der Feuerräume hinsichtlich ihrer Form- und Größenverhältnisse verlangt eine ganz

Abb. 1. Unsachgemäß ausgeführter Feuerraum nach etwa 1000 Betriebsstunden.

besondere Beachtung. Dieses ist bei Dampfkesselfeuerungen in noch höherem Maße notwendig als z. B. bei industriellen Öfen. Nur bei richtig ausgebildeten Feuerräumen spielt die Art der zur Verfügung stehenden Brennstaubsorten für die Wirtschaftlichkeit der Feuerung eine untergeordnete Rolle. Bei früheren Versuchen wurden fast immer zu hohe Feuerraumtemperaturen erreicht und aus diesem Grunde Brennstoffe mit geringem Heizwert allgemein bevorzugt, um geringere Raumtemperaturen und Schonung des Mauerwerkes zu erreichen.

Wie nachteilig die unsachgemäße Ausbildung der Feuerräume sein kann, läßt Abb. 1 erkennen, welches das Innere eines Feuerraumes alter Ausführung zeigt. Hierbei weist das Mauerwerk bereits nach etwa 1000 Betriebsstunden schwere Schäden auf.

Abb. 2. Sachgemäß ausgeführter Feuerraum der AEG-Kohlenstaubfeuerung nach über 2000 Betriebstunden.

Digitized by Google

Durch systematische Versuche ist es der AEG gelungen, diese Schwierigkeiten völlig zu überwinden. Die Flammentemperaturen werden heute ohne erhöhten Luftzusatz in den praktisch brauchbaren Grenzen von 1350 bis 1500° C gehalten; hierbei beträgt der CO_2-Gehalt 15 bis 17%. Es hat sich erwiesen, daß sachgemäße Bemessung und Formgebung der Feuerräume für ihre Haltbarkeit von gleicher Bedeutung sind wie die Wahl des Steinmaterials; sie müssen also gegenseitig gut angepaßt sein. Im Gegensatz zu Abb. 1 veranschaulicht Abb. 2 einen Feuerraum, der nach über 2000stündiger Betriebszeit keinerlei Angriffsstellen aufweist. Das Mauerwerk ist hierbei auf der gesamten Oberfläche fast gleichmäßig mit einer dichten Schlackenschicht überzogen, die isolierend wirkt. (Reinhardt. AEG-Kohlen-Staubfeuerungen. AEG-Mitteilungen 1924, Heft 10, S. 312.) [102a.]

Das Zirkon und seine Verbindungen. Vor dem Kriege hat man sich mit Zirkon noch verhältnismäßig wenig befaßt. Das kam einmal daher, daß das einzige im Handel vorkommende Mineral, das Zirkonsilikat, sich nur ziemlich schwer durch Schmelzen mit Soda bei hohen Temperaturen aufschließen ließ und daß außerdem der Preis für ein reines Material sehr hoch war. Erst durch die Entdeckung des Zirkits in der Caldas-Region in Brasilien wurde ein Material gefunden, das ohne besondere Schwierigkeiten in seine Komponenten, Zirkonoxyd und eine Mischung von zwei Silikaten, Zirkon und Brasilit, zerlegt werden konnte. Der Zirkit enthält ungefähr 50% ZrO_2, welches durch Kochen mit Fluß- und Schwefelsäure herausgelöst wird und sich außerdem sehr viel leichter durch Schmelzen mit Soda bei hohen Temperaturen löst, als es aus dem Silikat der Fall ist.

Als vor einiger Zeit ein neues Element, das Hafnium, entdeckt wurde, das in Gemeinschaft mit Zirkon auftritt und in seinen chemischen Eigenschaften diesem sehr ähnlich ist, wurde das Interesse von neuem auf das Zirkon gelenkt. Es sind schon viele Versuche gemacht worden, um reines Zirkonoxyd zu erhalten. Die beste Methode, die schon vielfach patentiert worden ist, ist vielleicht die Gewinnung von Zirkon als basisches Sulfat. Es ist auch möglich, Zirkon in Gegenwart von Mineralsäuren als Phosphat zu fällen; aus diesem Phosphat läßt sich dann aber nur sehr schwer durch Schmelzen mit Soda das Oxyd gewinnen. Ferner wurde versucht, Zirkon aus schwach saurer Lösung mit einem Überschuß von Natriumthiosulfat zu fällen; diese Methode ist aber teuer und die Fällung nicht so vollständig wie die als basisches Sulfat.

Über die Formen des Zirkoniums gehen die Ansichten auseinander. Manche behaupten, daß man beim Zirkonium vier verschiedene Formen annehmen könne, nämlich eine amorphe, eine kristalline, eine graphitartige und eine gesinterte. Andere dagegen sagen, daß es nur eine amorphe gäbe, und daß die übrigen Formen entweder eine mit Oxyd verunreinigte amorphe Form oder eine Legierung von Zirkonium mit einem anderen Metall, wie Magnesium oder Aluminium, wäre. Die für das spez. Gewicht erhaltenen Werte schwanken zwischen 4,08 und 6,4, die Schmelzpunkte zwischen 1600° und 2350°. Aus all diesen unbestimmten Werten sieht man, mit welchen Schwierigkeiten es verknüpft ist, über Zirkon zu arbeiten.

Ausgedehnt ist die Herstellung von Ferrozirkon, das in dieser Form in den Stahl eingeführt wird. Aluminium-Zirkon-Legierungen bieten chemischen Angriffen und einer Oxydation bei hohen Temperaturen Widerstand und zeichnen sich durch große Härte aus; außerdem besitzen sie die Eigenschaft, beim Erhitzen auf Weißglut eine wirksame Lichtquelle zu bilden, und werden deshalb zu Fäden in elektrischen Birnen verwendet.

Da das Oxyd einen Schmelzpunkt von ungefähr 2900°, einen Ausdehnungskoeffizienten von 0,00000084, eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit und eine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe besitzt, so liefert es ein ausgezeichnetes Material für Schmelztiegel und zur Ausfütterung von Öfen. Am meisten findet Zirkonoxyd als feuerfestes Material Verwendung in Form von rohem Zirkonerz, entweder als feuerfester Stein oder als Mörtel für Schmelzöfen. Für Auskleidungen kleiner Öfen und Tiegel für Reaktionen bei hohen Temperaturen würde reines Zirkonoxyd (d. h. 95—99% ZrO_2) noch viel mehr Verwendung finden, wenn der Preis dafür nicht so hoch wäre. Da solche Zirkontiegel fast indifferent gegen Schlackenangriffe sind und sehr hohen Temperaturen standhalten, so sind sie für gewisse metallurgische Prozesse, die bisher fast unmöglich waren, sehr gut geeignet. (Frederick C. Nonamaker: Technology of Zirconium and its Compounds. Chem. Met. Engg., 1924, Seite 151—155.)

L. M. [111]

Entstehung des Passauer Graphits. Die Arbeit bringt eine Anwendung des chemisch bekannten Zerfalls von Karbiden in Kohlenstoff und Metalldämpfe. Ausgehend von der Annahme, daß Silizium- und Metallkarbide im Erdinnern unter hohem Druck vorkommen, wird erläutert, wie solche Karbide sich bei plötzlicher Druckentlastung in Metalldämpfe und Kohlenstoff spalten. Bei Temperaturen, bei welchen Silizium und Metalle noch in Dampfform bestehen, soll sich der Kohlenstoff in fester Form — als Graphit — abscheiden. Die Metalldämpfe sollen dann oxydiert werden, die Oxyde in wechselseitigen Reaktionen unter Mineralien- und Gesteinsbildung zusammentreten, der Graphit aber soll unverändert erhalten bleiben. Zur Stütze dieser Theorie errechnet der Verfasser aus der Oxydation der Karbide einen „Urgehalt" des Erzes von etwa 20% Kohlenstoff, welcher mit den Erfahrungswerten 21—22% bei 80—100 m Tiefe ja gut übereinstimmt. Andererseits können nach dieser Berechnung „karbidische" Graphiterze im ursprünglichen Zustand nie mehr als 22—24% Kohlenstoff enthalten. Die Passauer Lagerstätten haben aber bei 10—20 m 30 bis 40%, bei 40—50 m 25—30%. Der Verfasser erklärt dies: „weil der Zersetzung und der Auflösung unter dem Einfluß der Atmosphärilien nur das Muttergestein, nicht der Graphitkohlenstoff selber unterliegt."

Wie schon die kurzen Literaturangaben zu Beginn der Arbeit zeigen, hat man für die Entstehungstheorien der Passauer Graphitlagerstätten allmählich wohl alle chemischen Möglichkeiten der Graphitbildung herangezogen. Viel Klarheit ist dadurch nicht gewonnen. Noch heute ist es ungewiß, ob die in den kristallinen Schiefern konkordant eingelagerten Züge von Graphitlinsen nicht überhaupt organogenen Ursprungs sind. Augenscheinlich müssen zunächst die Lagerungsverhältnisse einmal wirklich geklärt werden — und dazu geben die neuen Tiefenaufschlüsse vorzügliche Möglichkeiten. In diesem Sinne möchte ich nochmals auf das von E. Kaiser[1]) gegebene Arbeitsprogramm hinweisen, „die große Bedeutung der Beweglichkeit (Mobilität) des Graphits für die aus den Faltungs- und Injektionsvorgängen sich ergebenden Lagerungsformen unserer kristallinen Schiefer und damit für die Entstehung der Graphitlagerstätten im einzelnen darzulegen. Nebenhergehen müßte eine genauere Darstellung der vorhandenen primären Unterschiede in der Ablagerung des Ursprungsmaterials, der Umwandlung desselben durch die Metamorphose und der später eingetretenen sekundären Teufenunterschiede des Nebengesteins und des Graphits selbst, namentlich durch die ihm beigemengten akzessorischen Bestandteile, wie z. B. durch die Sulfide. Hieraus ergeben sich sicher wesentliche Schlüsse in bezug auf einen Graphitabbau, so daß diese Untersuchungen auch im allgemeinen Interesse wichtig sein dürften".

Erst im Einklang mit einer solchen Vorarbeit könnte man „auf Grund der Anschauungen (Ryschkewitschs) mit einer größeren Sicherheit voraussagen, daß eine wesentliche Abnahme des Graphiterzes — in der Tiefe — überhaupt nicht eintritt".

Bei dem derzeitigen Stand der Kenntnis der Passauer Graphitlagerstätten halte ich es für gewagt, aus der vorliegenden wissenschaftlich-spekulativen Arbeit wirtschaftliche Schlüsse zu ziehen. (Eugen Ryschkewitsch, „Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens", Zeitschr. f. prakt. Geologie 1924, H. 6, S. 70.)

Dr. Wiegand Braun. [4]

Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton im Kreis Tichwin in Rußland. Vor dem Krieg waren in Rußland keine Vorkommen von Aluminiumerzen bekannt. Erst im Jahre 1916 ist es W. J. Iskül zuerst gelungen, solche Vorkommen im Kreis Tichwin des Gouvernements Nowgorod zu entdecken. Diese Entdeckung veranlaßte die Bildung des Bauxitkomitees und der Aluminiumkommission, die auch bis heute fortbestehen. Die zahlreichen intensiven Forschungen brachten es zu wertvollen Resultaten und lieferten reichhaltiges Versuchsmaterial, welches in der letzten Zeit das wachsende Interesse deutscher und französischer Industrieller in Anspruch nahmen. Das Interesse der Industriellen ist um so mehr berechtigt, als in der Nähe des Vorkommens (60—80 km) sich der „Wolchowstroj" (Ausnutzung der Wasserkräfte des Wolchows für Gewinnung elektrischer Energie) befindet, welcher durch Lieferung billigen Stromes die Aussichten für wirtschaftliche Erzeugung von Tonerde und Aluminium eröffnet. Die Gesamtfläche der Bauxitvorkommen in diesem Gebiete beträgt nach vorläufigen Angaben etwa 250 Quadratwerst (= etwa 275 qkm) und erreicht eine Mächtigkeit bis zu 3 Saschen (= 6,4 m), so daß man mit einem Vorrat von mehreren zehn Millionen Pud (1 Pud = 16,38 kg) Bauxit rechnen kann. Da dieses Mineral im Erdinnern nur in beschränkten Mengen auftritt, so gewinnt dieses Vorkommen ganz besonders an Interesse. Die technischen Grundlagen der Bauxitverwertung sollen von den russischen Ingenieuren bereits durchgearbeitet worden sein. Man rechnet dort mit 535 PS-Stunden oder 400 kWh auf je 1 Pud Aluminiumerzeugung. Unter der Annahme eines jährlichen Bedarfs von 50 000 Pud Aluminium (oder dessen Verbindungen) ergibt sich ein Stromverbrauch von 20 000 000 kWh. Diese Menge Strom kann vom Wolchowstroj ohne weiteres geliefert und sogar mit Leichtigkeit überschritten werden. Bis jetzt wurde z. B. in Süd-Rußland auf der Anlage der Gesellschaft „Alagir" Alaun aus französischem Bauxit hergestellt; schwefelsäure Tonerde wird hergestellt in der Fabrik Uschkow im Gouvernement Wjatka und in der Tentelejewschen Chemischen Fabrik in Petersburg.

Neben Bauxit, Quarzsand usw. kommt hier auch ein feuerfester Ton vor; sein Schmelzpunkt liegt bei SK 31. Die chemische Zusammensetzung ist etwa 45% SiO_2, 32% Al_2O_3, 0,58—0,76 CaO, 0,16—0,19 MgO und Eisen allerdings 4,6—8,2%. 1916 wurde an der Eisenbahnstation Pikalewo mit dem Bau der Schamottefabrik „Tichwiner feuerfester Ton" begonnen und man hat hier schon nach kurzer Zeit einige Zehntausend feuerfeste Ziegel hergestellt. Während der kurz darauf gefolgten Revolution wurde die Fabrik stillgelegt; die Betriebskraftmaschine wurde für die Beleuchtung der Stadt Tichwin verwertet. Jetzt versuchen die örtlichen (Tscherepowez) Organe der derzeitigen Regierung die feuerfeste Steinfabrik wieder in Betrieb zu nehmen. Die Nähe zu Petersburg, dem Hauptsitz der metallurgischen Industrie, spricht für die Möglichkeit der Entwicklung des Tichwiner Gebietes, die allerdings durch Mangel an Eisenbahnen und gut ausgebauten Landstraßen gehemmt wird. (Schichutzki, Das Tichwiner Bergbaurevier und seine industrielle Bedeutung. Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik 1924 [IV], H. 1, Januar, S. 37—41.) L. [23]

[1]) Erich Kaiser, „Zur Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten", Geologische Rundschau 1922, S. 321.

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Lage der Quarzitindustrie 1924. Für die Quarzitindustrie war das Jahr 1924 das schlechteste seit ihrem Bestehen, obwohl man bei Jahresbeginn große Hoffnungen an die endliche Beseitigung der Versand- und sonstigen Schwierigkeiten infolge des Ruhreinbruchs knüpfte. Das Mainzer Abkommen zwischen Reichsbahn und Regie, die Micumverträge der Großindustrie und eine vorübergehende Steigerung der Silikaerzeugung kamen jedoch den selbständigen Quarzitgruben nicht zugute, da die Verbraucherwerke zunächst die großen, auf ihren eigenen Gruben in der Inflation angehäuften Vorräte lichteten. Trotzdem versuchten die Quarzitgruben bis in den Sommer hinein ihre Arbeiter zu beschäftigen, bis sie schließlich durch den Absatzmangel, die Geldknappheit und die Kreditbeschränkungen zur Stillegung ihrer Gruben gezwungen wurden. Auf diese Weise sind im Berichtsjahre etwa 80% der selbständigen und etwa 20% der von Verbraucherwerken betriebenen Gruben zum Erliegen gekommen. Die Stillegung betraf die weniger ergiebigen Betriebe und vornehmlich den ganzen hessischen Erzeugungsbezirk, der wegen seiner großen Entfernung von dem rheinisch-westfälischen Verbrauchergebiet durch die hohen Reichsbahntarife so gut wie ganz ausgeschaltet wurde. Nur den sächsischen Quarzitgruben gelang es, für schlesische Abnehmer und die Ausfuhr über Oderberg besondere Ausnahmetarife zu erwirken.

Eine geordnete Preisgestaltung war unter diesen Verhältnissen unmöglich, nachdem in den ersten zwei Monaten unter dem Eindrucke der Inflation noch verhältnismäßig hohe Preise erzielt wurden. Seit Anfang Mai senkten sich die Preise in Hessen auf Friedenshöhe, im Westerwald auf etwa 150% des Friedenssatzes, wobei zu berücksichtigen ist, daß die jetzt im Westerwald ausgebeuteten Quarzitbänke zwei- bis dreimal so tief liegen wie vor dem Kriege. Aus Hessen wird Quarzit stellenweise zu 60% des Friedenspreises angeboten; diese Angebote, die meist von Bauern und Fuhrleuten gemacht werden, die nur vorübergehend eine kleine Grube betreiben und die Kosten für Straßenunterhaltung, Einebnung, soziale Lasten und Steuern nicht kennen, werden vielfach leider von den Verbraucherwerken gegen die Preise der Jahrzehnte alten, eingetragenen Quarzitfirmen ausgespielt. Andere Verbraucherwerke würden bei ausreichender Beschäftigung ihren Bedarf gern decken, da sie eingestandenermaßen den Quarzit jetzt viel billiger kaufen als selbst gewinnen. Erfreulicherweise war am 1. Dezember 1922 das 1914 eingeführte und 1919 erneuerte Ausfuhrverbot für Quarzit endlich aufgehoben worden. Natürlich konnte nach so langer Unterbrechung trotz aller Mühen und Kosten die Quarzitausfuhr auch nicht annähernd in dem früheren Umfange wieder aufgebaut werden; er beschränkte sich auf kleinere Probelieferungen nach Frankreich und wurde zeitweilig durch den Frankensturz, neuerdings durch die Reparationsabgabe vollständig unterbunden. Vor allem hat sich die ausländische Silikaindustrie durch die jahrelange Absperrung des deutschen Findlingsquarzits von diesem unabhängig gemacht und beabsichtigt — wie einige frühere Abnehmer des deutschen Quarzits erklären — auch in Zukunft den inzwischen erprobten französischen Silex zu verarbeiten. Die deutsche Quarzitindustrie wird wie die Kieselgurindustrie noch schwer für die Ausfuhr kämpfen müssen, da die Ausfuhrsperre dieser beiden Rohstoffe nur dazu geführt hat, ausländische Lagerstätten zu entdecken und auszubeuten. (TIZ. 1924, Nr. 99.) [90]

Deutschland. Die Einfuhr von Magnesit (natürliche kohlensaure Magnesia), auch gebrannt (Bitter-Talkerde) ist nach einer Verordnung im Reichsanzeiger vom 10. Dezember, die am 17. Dezember 1924 in Kraft tritt, ohne Bewilligung gestattet. [108a]

Britisch-Indien. Magnesit. Von der gesamten Menge des in 1922 geförderten Magnesits, nämlich 19 273 t i. W. v. 16 046 £ kamen nicht weniger als 18 417 t i. W. v. 14 437 £ aus Salem (Madras). Der Rest wurde in Mysore gewonnen. [74 b].

Vereinigte Staaten. Magnesit. Die Förderung an rohem Magnesit, die Einfuhr und der Verbrauch in den Jahren 1918—1923 war nach dem U.S.G. Survey folgende:

	Einheimische Förderung t	Einfuhr t	Verbrauch t
1918	231 605	43 530	275 175
1919	156 226	25 321	181 547
1920	303 767	63 110	306 877
1921	47 904	65 569	113 473
1922	55 790	217 861	273 651
1923	147 250	193 573	340 829

Die einheimische Förderung stammt im wesentlichen aus 11 Gruben in Kalifornien (in Nopa, San Benito, Santa Clara, Stanislaus, Tulare und Tuolunine) und aus drei Gruben in Stevenscounty in Washington (in Valley und Chewelate). Die Produktionskosten sind so hoch, daß die einheimischen Erzeuger trotz der hohen Zölle zur Zeit kaum imstande sind, auf den Märkten der östlichen Staaten mit dem ausländischen Magnesit in Wettbewerb zu treten, zumal noch erhebliche Eisenbahnfrachten hinzutreten. (Ztschr. f. prakt. Geol. 1924, H. 6, Lagerstättenchronik, S. 76.) [26]

Italien. Bauxit und Graphitproduktion. Italiens Bergwerksproduktion für 1923, verglichen mit den beiden letztverflossenen Vorjahren und 1913, ergibt nachstehendes Bild. Die Förderung betrug in Tonnen:

	1913	1921	1922	1923
Bauxit	6 952	49 120	66 646	98 222
Aluminiumhaltige Tonerde	5 976	1 171	—	135
Graphit	11 145	5 233	4 546	5 584

[27]

Frankreich. Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Preise des Comptoir des Produits réfractaires für 1000 kg ab Fabrik. Feuerfeste Erzeugnisse: Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonerde-Reihe, Schmelzpunkt 1580° 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelzpunkt 1050° 230 Fr.; 30—35%, Schmelzpunkt 1690° 275 Fr.; 35—40%, 1730° 330 Fr.; 40—42%, 1750° 385 Fr.; 42—45%, 1770° 485 Fr. Eck- und Keilsteine sind für die Quarztonerdereihe um je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 1000 kg teurer. Form- und Schluß-Steine für die Quarztonerdereihe um 20 Fr., für die Tonerdereihe um 25 Fr. teurer als die entsprechenden rechtwinkligen Steine. Dolomit: im Bezirk Ourthe (Belgien), frei Waggon je t: gesintert 95—97,50 belgische Franken, gesintert und gemahlen 105—107,50 belgische Fr. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris; in Pulverform 75 Fr., in Stücken 80 Fr., gesintert, leicht 800—840 Fr., gesintert, schwer 600—675 Fr. Bauxit: je t fob Marsaille: rot, 60% Al_2O_3, 55—60 Fr.; weiß, 65% Al_2O_3, 80—86 Fr. Grafit: Madagaskar, 85%, je t fob Marseille 800 Fr.; Ceylon, 92—95%, je t cif französische Häfen 1200 Fr. [105]

Tschechoslowakei. Lage der Kaolin- und Tongrubenbetriebe im Jahre 1923/24. Die Kaolinindustrie hat im verflossenen Jahre einen ganz bedeutenden Rückgang im Absatz von Schlämmkaolin zu verzeichnen. Die Tonwarenindustrie konnte sich im vergangenen Jahre ebenfalls nicht entfalten, weil sie von der Bautätigkeit, die leider noch immer ganz darniederliegt, abhängig ist. Die Tongrubenbetriebe stehen hinsichtlich ihres Beschäftigungsgrades in innigem Zusammenhange mit den keramische Waren erzeugenden Fabriken und hatten somit im Berichtsjahre ebenfalls über ganz unzureichenden Absatz zu klagen. [74 n]

Rußland. Arbeiterleistung in der feuerfesten Industrie. Nach dem Programm 1922/23 wurden in Rußland für die Erzeugung von 1000 Stück feuerfeste Ziegel 45 Arbeitstage vorgesehen; tatsächlich wurden 38—40 Arbeitstage verbraucht. Für das Jahr 1923/24 wird mit 36—38 Arbeitstagen gerechnet. Vor dem Krieg brauchte man hierfür 24—26 Arbeitstage. (Orientierungsnormen des Obersten Volkswirtschaftsrates der R.S.F.S.R. vom 29. Dezember 1923. Techniko-Ekonomitschesky Wjestnik 1924 [IV], Nr. 1, Januar S. 60).

[28]

Belgien. Die neuen Sonderzölle für deutsche Waren. Tarif-Nr. 805. Mauersteine, feuerfeste, aller Art (Schamottesteine, Dinassteine und andere Kunststeine, Steine aus Bauxit oder Magnesia, Kohlesteine als feuerfeste Bekleidung für Ofen aller Art): a) rechtwinklige, im Stückgewichte von weniger als 5 kg 100 kg 3 Fr.; b) rechtwinklige, im Stückgewichte von 5 kg oder mehr, andere als rechtwinklige, ohne Rücksicht auf das Gewicht 100 kg 3,60 Fr.

806. Schmelztiegel, Retorten, Kassetten, Muffeln, Röhren, Einsatzröhren, Düsen, Pfeifen (Büsellen), Büselinen und andere feuerfeste Arbeiten aus Kreideerde oder Kreidemasse geformten, andere als Mauersteine, Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein 100 kg 4,80 Fr.

807. Schmelztiegel und andere Arbeiten aus Graphitmasse aller Art 100 kg 6 Fr. [108c]

Österreich. Löhne der Ziegelarbeiter. Gemäß dem Tarifvertrage vom 5. Mai 1924, Abschnitt 7, werden entsprechend dem von der Abbaukommission am 14. November 1924 errechneten Index die gegenwärtigen Stunden-, Wochen-, Professionisten- und Akkordlöhne vom Donnerstag, den 20. November angefangen um 2% erhöht. Die Löhne betragen:

	in Wien K.	am flachen Lande K.
für Männer	5534	4878
für Frauen	3689	3254
für Jugendliche, männliche	3107	2734
für Jugendliche, weibliche	2435	2134
für Professionisten	7852—9058	6910—7971

[112e]

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Herstellung von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit. Tiegel, Rohre und ähnliche Gefäße, die eine besonders hohe chemische Widerstandsfähigkeit haben sollen, und die insbesondere gegen Flußsäure — auch in gasförmigem Zustande — oder Fluor unempfindlich sind, werden erfindungsgemäß aus Flußspat hergestellt. Derselbe wird wie andere keramische Massen fein pulverisiert zu einer plastischen Masse verarbeitet, geformt und gesintert. Ein Zusatz von Bleifluorid hat die Wirkung, daß die Masse plastischer wird und sich leichter formen läßt. Dieses Bleifluorid geht später bei dem Sintern wieder fast vollständig hinaus. (D. R. P. 396 788. Kl. 80b. Pat. v. 22. 2. 1922 ab. Ausgeg. 6. 6. 1924. Gebr. Siemens & Co. in Berlin-Lichtenberg.)

Hochfeuerfeste Masse. Hochfeuerfeste Auskleidungen von elektrischen Öfen, Platten u. dgl. aus Titanverbindungen, wie Titanoxyd, Titankarbid, sind bereits vorgeschlagen worden. Die Erfindung benutzt dagegen das vulkanische Produkt, welches in Sandform in vulkanischer Asche in Java und in anderen Gegenden der Welt gefunden wird und welches hauptsächlich aus oxydiertem Titaneisen besteht. Auch die bei der Gewinnung von Eisen aus letzterem abfallende Schlacke eignet sich für die gleichen Zwecke. Zur Herstellung von Schmelztiegeln, Bodenplatten von Öfen, Platten zum Auskleiden von Öfen o. dgl. mehr pulverisiert man das Naturprodukt oder die obengenannte Schlacke, welche beinahe unschmelzbar und nicht oxydierend ist, mischt und durchfeuchtet sie mit einem sehr geringen Prozentsatz von geeigneten Bindemitteln, um eine Art Paste zu erhalten, worauf sie in eine gewünschte Form gebracht und gepreßt wird. (D. R. P. 404 676. Kl. 80b. Pat. v. 21. 4. 1923 ab. Ausgeg. 20. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 18. 8. 1922. Johannes Jacobus Loke in Rijswijk, Holland.)

Verfahren zur Herstellung feuerfester Körper. Es werden zweckmäßig etwa 17% Graphit, etwa 12% eines festen Flußmittels (z. B. Feldspat), etwa 71% Siliziumkarbid (evtl. auch geschmolzene Ton- oder Kieselerde) benutzt. Man fügt ein Karbonisierungsmittel (Pech, Teer, Melasse) zu, mischt innig und formt unter entsprechendem Druck. Hierauf wird die Masse in einen Karbonisierofen eingesetzt und einer zum vollständigen Karbonisieren geeigneten Temperatur unterworfen. Die so karbonisierte Masse wird noch warm in das flüssige Flußmittel (Natriumborat oder -silikat) getaucht und danach einer Temperatur von etwa 650° C in einem Glühofen unterworfen. (D. R. P. 405 236. Kl. 80b. Pat. v. 28. 10. 1922 ab. Ausgeg. 28. 10. 1924. Buffalo Refractory Corporation in Buffalo.)

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen. Es hat sich ergeben, daß es durch einen an sich bekannten geringen Zusatz von Oxyden von Eisen oder ähnlich wirkenden Metallen zu hochfeuerfesten Oxyden möglich ist, schon bei verhältnismäßig niedriger Brenntemperatur eine Masse von porzellanartiger Dichte, hoher mechanischer Festigkeit und Härte und ausgezeichnetem Wärmeleitvermögen herzustellen, ohne daß die Feuerfestigkeit in irgendwie erheblichem Maße abnimmt, wenn man aus reiner Tonerde, Magnesia, Zirkonerde u. dgl. geformte Körper mit Eisenoxyd bedeckt und glüht. Es findet hierbei eine Art von Zementierungsprozeß statt, wobei das Eisen in den Körper diffundiert und den Scherben desselben in eine dichte, schwarze Masse verwandelt. Eine ähnliche Reaktion tritt ein, wenn man die Körper in einer Atmosphäre von Eisenkarbonyl (FeC_4O_4) glüht oder gasförmige Verbindungen anderer Metalle, wie z. B. des Nickels und Chroms, zur Einwirkung bringt. (D. R. P. 398 158. Kl. 80b. Pat. v. 17. 11. 1920 ab. Ausgeg. 4. 7. 1924. Rudolf Schnabel in Berlin.

Verfahren zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steinmasse mit einer handhabungsfesten, im Feuer schwindenden oder verbrennenden Umhüllung versehen wird, die solche Abmessungen besitzt, daß der beim Wachsen der Steine nötige Raum durch das Schwinden der Umhüllung freigegeben wird. In einfachster Ausführung kann z. B. eine Art Pappschachtel verwendet werden, die beim Pressen der Steinmasse mit ihr in geeigneter Weise verbunden wird. (D. R. P. 394 835. Kl. 80b. Pat. v. 24. 7. 1923 ab. Ausgeg. 8. 5. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 28. 7. 1922. Dr. Hans Fleißner in Leoben, Steiermark.)

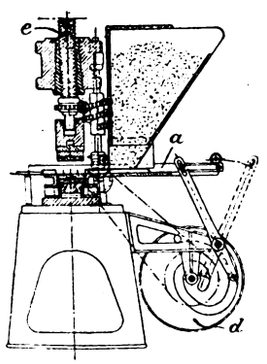


Abb. 1.

Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton u. dgl. (Abb. 1). Die Bewegung des Füllschiebers *a* wird von der Drehbewegung der Pressenspindel *e* unter Vermittlung von Zwischengliedern und einer Kerbenscheibe *d* derart abgeleitet, daß sich der Schieber beim Füllen bis zur Berührung mit der gepreßten Platte langsam, dann aber schnell vorwärts bewegt und nach der Füllung auch schnell zurück bewegt. (Abb. 1.) D. R. P. 404 466. Kl. 80. Maschinenfabrik vorm. Georg Dorst A.-G., Oberlind/Thür. [123]

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Dähne.)

Tunnelofen. W. H. Fitch. Britisches Patent 202 194 vom 26. 9. 1922. Der Ofen besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Tunneln, die in einer Mulde des Erdbbodens liegen. Unter der Brennzone jeden Tunnels ist eine Reihe von Verbrennungskammern angeordnet, die durch Feuerungsrohre mit Brennstoff beschickt werden und an den Innenseiten mit dem Tunnel durch aufsteigende Brenngaskanäle in Verbindung stehen. An der Außenseite jeden Tunnels führen absteigende Kanäle in die Abgasleitung. Die Verbrennungsluft wird in Rohren erhitzt, die die Kühlzone und die Abgasleitung durchziehen.

Kammerofen. C. Deau, J. W. Redfern und A. E. Osmann. Britisches Patent 202 061 vom 17. 5. 1922. Die Neuerung betrifft die Anordnung der Gaskanäle von kontinuierlichen Gaskammeröfen mit überschlagender Flamme. An der ersten Querwand jeder Kammer ist ein aufsteigender, oben offener Gaskanal angeordnet, dem von unten die Brenngase aus der vorhergehenden Kammer zugeführt werden. Unter der durchlochten Sohle liegen Querkanäle, die in seitliche Längskanäle führen, welche ihrerseits in den ersten Querkanal der folgenden Kammer münden, durch den die Brenngase in den genannten aufsteigenden Gaskanal ziehen.

Feuerfeste Magnesiamasse. K. Harr. Britisches Patent 207 172 vom 7. 11. 1923. Natürlicher, eisenarmer Magnesit oder künstlich, z. B. aus der Endlauge bei der Potaschefabrikation, hergestellte Magnesia wird mit den eisenhaltigen Rückständen bei der Anilinfabrikation vermischt, und die Mischung wird getrocknet, geformt und gebrannt. So wird z. B. Magnesiaschlamm mit so viel der genannten Rückstände vermischt, daß der fertig gebrannte Ziegel 84—89% MgO, 4—8% Fe_2O_3, 0,1 bis 2,5% Al_2O_3, 1—2,5% CaO und 2—6% SiO_2 enthält.

Feuerfeste Mischung. Buffalo Refractory Corporation. Britisches Patent 207 677 vom 24. 10. 1922. Die Mischung besteht aus 10—55% Graphit, 20—80% eines feuerfesten, im elektrischen Ofen erzeugten Produktes, wie Siliziumkarbid, geschmolzener Magnesit, geschmolzener Tonerde oder geschmolzener Kieselerde, bis zu 25% eines Flußmittels, wie Feldspat und einem verkohlbaren Bindemittel, z. B. Melasse, Pech oder Teer. Die Mischung wird geformt und erhitzt, um das Bindemittel zu verkohlen, dann in flüssiges Natriumborat oder Natriumsilikat getaucht und schließlich auf 1200° F erhitzt.

Tonerde. A. Hurter. Britisches Patent 203 798 vom 15. 6. 1922. Tonerde in einer in Säuren löslichen Form wird erhalten durch Erhitzen von rohem Aluminiumsulfat mit festen, flüssigen oder gasförmigen Reduktionsmitteln bis zur dunklen Rotglut. Bei Anwendung von Schwefelwasserstoff als Reduktionsmittel wird Schwefel in beträchtlichen Mengen frei. Das Eisen kann mittels verdünnter Säuren entfernt werden.

Feuerfestes Material. J. J. Loke. Britisches Patent 210 708 vom 14. 5. 1923. Die bei der Herstellung von Eisen aus oxydiertem Titaneisen erhaltene Schlacke, die hauptsächlich aus Titanoxyden besteht, wird mit einer verhältnismäßig geringen Menge eines Bindemittels gemischt und zum Auskleiden von Öfen oder zur Herstellung feuerfester Waren benutzt.

Muffelofen. F. J. Tone. Britisches Patent 200 506 vom 3. 7. 1923. Die Decke und die oberen Teile der Seitenwände der Muffel sind aus Siliziumkarbidsteinen und die umgebenden Wände aus Schamotte- und Isolierziegeln erbaut.

Feuerfester Magnesit. Dynamidon-Werke, Engelhorn & Co., R. Engelhorn und J. Schaefer. Britisches Patent 211 873 vom 20. 2. 24. Roher oder gebrannter Magnesit oder Magnesia wird geschmolzen, gekühlt und zerkleinert, zu Ziegeln geformt oder als Überzug verwendet und in üblicher Weise bei hoher Temperatur gebrannt. Ein Teil des geschmolzenen Materials wird fein gemahlen und dient, auch mit Zusatz von gesintertem Magnesit, als Bindemittel. Das Material soll möglichst frei von Kalk und Eisen sein. Letztere Verunreinigung kann durch Schmelzen bei reduzierender Flamme und durch Leiten des geschmolzenen Materials durch einen Magnetscheider entfernt werden.

Magnesit, Dolomit usw. enthaltendes feuerfestes Material. J. Hodson. Britisches Patent 211 944 vom 28. 11. 1922. Feuerfeste Steine, Ofenauskleidungen usw. werden hergestellt aus rohem oder aus einer Mischung von rohem und gebranntem Gestein, das Magnesium- und Kalziumkarbonate, wie Dolomit oder Magnesit, enthält, zusammen mit 1. Talk, Steatit oder anderem Magnesiumsilikat, oder 2. plutonischem Gestein mit oder ohne basische Eisenkerne, oder 3. Kieselsand mit Magnesiumsilikat, plutonischem Gestein oder Ton. Die Mischung wird mit oder ohne ein kleberartiges Bindemittel geformt

Digitized by Google

und gebrannt, oder zu einem plastischen Zustand gebrannt und dann geformt. Z. B. werden 15% Kieselerde mit 5% Terpentin, 10% Rohdolomit und 70% gebranntem Dolomit, oder 92,5% Rohmagnesit werden mit 5% Kieselsand und 2,5% Ton gemischt.

Tunnelofen für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff. N. Lengersdorff. Britisches Patent 211 894 vom 26. 2. 1924.

Der Ofen wird beheizt mittels gegenüberliegender, an den Seiten der Brennzone angeordneter Brenner, die mit Generatorgas oder Öl gespeist werden. Die Brenner können in zwei Reihen angeordnet werden. Die Gasleitungen liegen im Dach der Kühlzone in Kanälen, die mit heißer, von Rekuperatoren kommender Luft beschickt werden. Die heiße Luft und die heißen Gase werden mittels eines Ventilators aus der Vorwärmezone durch Führungen in den Seitenwänden gezogen. In den Wänden der Kühlzone sind Radiatoren zum Erhitzen von Luft oder Wasser zu beliebigen Zwecken angeordnet. Diese Radiatoren kühlen gleichzeitig die Wände des Ofens.

Ringtunnelofen. Woodall, Duckham & Jones Ltd. und A. M. Duckham. Britisches Patent 212 585 vom 5. 9. 1922.

Der Ofen, eine Art Muffel, hat eine Anzahl übereinanderliegender, wagerechter Heizkanäle, die in den Wänden des Tunnels angeordnet sind. Diese Kanäle stehen einzeln oder in Gruppen von zwei oder mehreren mit dem Verbrennungsraum derart in Verbindung, daß die Temperatur über die Höhe des Tunnels geregelt werden kann.

Der Ofen enthält eine offene Lade- und Entladestelle, eine Trockenzone, in der Trockenluft in das Innere der Muffel geschickt wird, eine Brennzone an der Verbrennungsstelle und eine Kühlzone. Das Gut liegt auf einer kreisenden Plattform, die aus verhältnismäßig kleinen Teilen besteht, welche verschiebbar miteinander verbunden sind. Die Rollstützen und das Triebwerk liegen unter der Plattform frei an der Luft. [132]

II. Patentanmeldungen.

80 b, 8. D. 44 734. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund. Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen. 10. 1. 24.

80 b, 8. A. 36 521. Dr. North A.-G., Hannover. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen. 29. 10 21.

80 b, 18. M. 86 270. Ernst Moyat, Neu-Babelsberg. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Formstücke. 5. 9. 24.

80 a, 34. W. 52 148. Charles B. Winzer, Hamburg, Mundsburgerdamm 31. Fahrbare Vorrichtung, um mit dem Brenngut beladene Körbe in einen Brennofen einzusetzen und wieder herauszunehmen. 22. 2. 19.

80 a, 13. N. 22 664. Karl Ningelgen, Cannstatt, Teckstr. 93. Vorrichtung zum Heben und Senken des Formkastens bei Stampfmaschinen. 8. 12. 23.

80 c, 14. St. 37 051. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen, Treskowstr. 16. Vorrichtung zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk o. dgl.; Zus. z. Pat. 378 364. 12. 7. 23.

Bücherschau.

I. Die industrielle Heizung, zur Einführung in das Studium der Metallurgie. Von H. Le Chatelier. Autorisierte deutsche Übersetzung nach der 2. Originalausgabe von Dr. B. Finkelstein. Mit 96 Figuren und Abbildungen im Text. VIII und 418 Seiten. Leipzig, 1923. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. Mk. 16,— brosch. Mk. 14.—.

II. Kieselsäure und Silikate. Von H. Le Chatelier. Berechtigte Übersetzung von Dr. B. Finkelstein. Mit 65 Figuren und Abbildungen im Text. XI und 458 Seiten. Leipzig, 1920. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. Mk. 15,— brosch. Mk. 12.

Das erstgenannte Werk stellt eine Wiedergabe von in der Ecole des Mines gehaltenen Vorlesungen über allgemeine Metallurgie dar, und müßte eigentlich, wie der Verfasser selbst hervorhebt, den Titel: „Vorlesungen über die wissenschaftliche Technik" führen. In Wirklichkeit bietet das Werk eine umfassende Darstellung der Gewinnung, Verbrennung und Effekte der verschiedenartigsten Brennstoffe und bringt ausführliche Beschreibungen mannigfacher industrieller Öfen und deren Eigentümlichkeiten. Ein besonderes Interesse bildet für unseren engeren Leserkreis ein größerer Abschnitt über feuerfeste Materialien (S. 308—333).

Das zweite Werk desselben Verfassers stellt die Übersetzung des 1913 in französischer Sprache erschienenen Werkes „La Silice et les Silicates" dar. Die Herausgabe der deutschen Übersetzung, die bereits 1914 fertig vorlag, mußte durch den Krieg und Kriegsfolgeerscheinungen verschoben werden, so daß die Darstellung nicht überall dem jetzigen Stande der Forschung entsprechen kann. Ein Nachtrag, der die Übersetzung von zwei späteren Untersuchungen des Verfassers auf dem Gebiete der Silikasteine darstellt, sucht diesem Übelstand etwas abzuhelfen. Außer dem Nachtrag werden für unsere Leser, abgesehen vom Gesamtwerk als solchen, die Abschnitte: V. Physikalische Eigenschaften des Quarzes, X. Umwandlungen der Kieselsäure, XXII. Keramik usw. von besonderem Interesse sein. Im großen ganzen bildet das Werk eines der wertvollsten und erschöpfendsten Bücher zum Studium des technisch außerordentlich wichtigen Gebietes der Silikate. Besonders interessant sind die im Buche zerstreuten eigenen Forschungsergebnisse des weltberühmten Forschers, die zur Klärung manch strittiger oder nicht genügend geklärter Forschungsprobleme so außerordentlich viel beitragen.

Die Übersetzung der beiden Werke ist gut. Ihr Studium kann unseren Lesern warm empfohlen werden. Sie sollten eigentlich in keiner Bibliothek unserer Fachgenossen, die sich mit den Fragen der feuerfesten Industrie befassen, fehlen. Litinsky. [70]

Elektrische Temperaturmeßgeräte. Von Dr.-Ing. Georg Keinath. Mit 219 Textbildern. VIII, 275 Seiten. München, 1925. R. Oldenburg. Preis gebunden ℳ 12.—.

Bei der außerordentlichen Wichtigkeit, die die rationelle Wärmewirtschaft im praktischen Betriebe erlangte, ist jede Neuerscheinung, die sich mit dem einen oder anderen Zweig des Meßwesens befaßt, sehr zu begrüßen. Das vorliegende Werk, in welchen die Apparate und Meßverfahren nicht nur beschrieben, sondern in vielen Fällen auch bewertet sind, erscheint für den praktischen Ingenieur sehr geeignet. Es behandelt ausführlich die thermoelektrische, Widerstands- und Strahlungspyrometer mit dazugehörigen Instrumenten und bringt eine Fülle systematisch und übersichtlich geordneten Stoffes. Von besonderem Interesse ist aber für die Leser unserer Zeitschrift der Abschnitt „Anwendung der elektrischen Temperaturmessung", und speziell derjenige Teil, der sich auf Temperaturmessungen in der Glas- und Keramindustrie befaßt. Das Buch dürfte wohl in keiner Bibliothek des praktischen Wärmeingenieurs fehlen und kann sehr empfohlen werden. L. [45]

Die physikalisch-chemische Untersuchung keramischer Kaoline. Von Dr. Johann Starke, ordentl. Universitätsprofessor für Physik. Mit 40 Abb. im Text, VI u. 145 S. Leipzig, 1922. Johann Ambrosius Barth. Preis brosch. ℳ 4,—.

Als der Verfasser die vorhandene keramische Literatur für die Lösung praktischer Aufgaben auf wissenschaftlicher Grundlage zu Rate ziehen wollte, erkannte er, daß die physikalische Seite der Keramik noch so wenig entwickelt ist, daß von einer wissenschaftlichen Keramik in dem gleichen Sinn wie etwa von der Eisenhüttenkunde keine Rede sein kann. Aus diesem Grunde wurde eine physikalisch-technische Versuchsanstalt ins Leben gerufen. In erster Linie wurde hier die Untersuchung der Kaoline vorgenommen und insbesondere die Frage studiert, ob der nordböhmische Kaolin sich durch eine Mischung deutscher Kaoline vollwertig ersetzen läßt. Die zu diesem Zwecke vorgenommenen sehr mannigfachen Untersuchungen haben die Grundlage zum vorliegenden Buch gebildet.

Es muß hervorgehoben werden, daß die angewandten Methoden zur Untersuchung der Kaoline auf ihre Eigenschaften bei Zimmertemperatur und beim Brennen sich durch Vielseitigkeit auszeichnen. Die Betrachtung der gestellten Aufgabe ist umfassend. Das Buch ist sowohl für den Wissenschaftler als auch für den Praktiker bestimmt und soll einerseits dem Physiker ein neues fruchtbares Feld für seine Forschung erschließen, und anderseits dem Praktiker eine Hilfe sein für die Urteilsbildung und Betriebsführung in der keramischen Praxis. Das Buch erfüllt diese gestellten Aufgaben und ist, besonders bei unserer Armut an keramisch-wissenschaftlicher Literatur, sehr zu begrüßen. Jedem, der sich mit der Technologie des feuerfesten Faches zu befassen hat, kann das Buch wertvolle Hilfe leisten.

Litinsky. [71]

Keramik. Von Dipl.-Ing. E. P. Bauer. Technische Fortschrittsberichte. Band I. Herausgeber Prof. Dr. B. Rassow, Leipzig. Mit 31 Abbildungen. Dresden und Leipzig. Th. Steinkopf. Preis geheftet ℳ 4.

Unsere verhältnismäßig arme keramische Literatur erfährt durch das vorliegende Werk eine wertvolle Bereicherung. Es bringt im Referatenstil die Ergebnisse der neueren Forschung auf dem Gesamtgebiete der Keramik in wohlgeordneter Form und enthält Auszüge (zu geringem Teil aber auch nur Hinweise) aus beinahe 800 Arbeiten auf dem behandelten Gebiete. Das Buch gibt Zeugnis von guter Belesenheit des Verfassers. Dem Leser unserer Zeitschrift bietet das Buch, ganz abgesehen von dem einen Abschnitt, der speziell den feuerfesten Erzeugnissen gewidmet ist, auch sonst viel Interessantes und Anregendes und kann warm empfohlen werden. Litinsky. [42]

La Céramique grecque. Von Charles Dugas. (4 Tafeln. 88 Abbildungen, 158 Seiten Text. Paris, 106 Boulevard St. Germain. 1924. Payot. Preis: 5 Frs.

Dieses Büchlein aus der Sammlung wissenschaftlicher Werke, die der Verlag Payot herausgibt, ähnlich vielleicht unseren deutschen Göschen-Bändchen, versucht, dem französischen Leser einen Überblick über die griechische Keramik zu geben. Dugas war lange Zeit Mitglied der französischen Schule in Athen, hatte also hinreichend Gelegenheit, an Ort und Stelle seine Studien zu betreiben. Für den „Feuerfesten" interessant sind die Angaben über Öfen und die in den alten Öfen schätzungsweise höchstens erreichten Temperaturen. Wenn auch der Verfasser beim Vergleich mit den heute in der Porzellan- und Faienceindustrie gebräuchlichen höheren Temperaturen etwas zu hoch geht, die er zu 1500° bis 2000° angibt, so zeigen doch die anderen Stellen des Buches ein gewisses Verständnis für die keramischen Zusammenhänge, so daß auch der Leser der „Feuerfest" Interesse daran findet. Lobenswert ist die Objektivität des Verfassers,

Digitized by Google

der es nicht verschmäht, in der Literaturzusammenstellung auch der deutschen Literatur dieses Gebietes den nötigen Platz einzuräumen. er. [38]

Handbuch der Ziegeleitechnik, enthaltend moderne Hilfsmittel und Einrichtungen für Ziegeleien. Von R. Weber. Mit 297 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Zweite verbesserte Auflage. XVI + 306 Seiten. Berlin 1923. H. Meuser. Preis gebunden ℳ 12.50.

Bei dem Mangel an Literatur im feuerfesten Fach ist jedes Werk zu begrüßen, das zur Klärung verschiedener Fragen in der Technologie der Grobkeramik beiträgt. Wenn auch die Ziegelfabrikation sich bedeutend von der Herstellung feuerfester Erzeugnisse unterscheidet, so werden hier doch eine Reihe von Maschinen, Verfahren und Apparaten angewandt, die von solchen auf dem Gebiete der feuerfesten Industrie nur wenig abweichen. Das Webersche Buch, das bereits in der zweiten Auflage vorliegt, enthält manches auch für unsere Leser wissenswerte. Das bezieht sich besonders auf die Abschnitte: Geologisches, die Urstoffe der Tone, die Gewinnung des Tones, Transportmittel, Walzwerke, Kollergänge, Pressen auf Trockenanlagen. Im Abschnitte „Ziegelbrennöfen" ist der Tunnelofen leider nicht berücksichtigt.

Das Buch ist reich illustriert, der Druck ist gut. Es kann auch unseren Lesern empfohlen werden. L. [47]

Societa Anonima G. Verzocchi, Milano: Katalog über feuerfeste Erzeugnisse.

Zum Unterschied von den meisten Katalogen feuerfester Produkte, die über den an sich nüchternen Stoff in ebenfalls nüchterner Form berichten, bietet der vorliegende Katalog eine angenehme Überraschung. In über 30 meist symbolischen Radierungen und Farbdrucken von hohem künstlerischen Geschmack, welche durch knappe, treffende Unterschriften gedeutet werden, ist folgendes über die Fabrikate der Firma versinnbildlicht worden: Eigenschaften, Vorzüge, Herstellungsort, Transport per Schiff und Bahn, Verwendungsgebiete, Formate, die hergestellt werden oder sofort greifbar sind usw. usw. Das Durchblättern dieses Kataloges bietet eine wahre Freude. Die Art und Ausstattung wird den deutschen Fabriken feuerfester Steine zur Beachtung auf das wärmste empfohlen. L. [34]

Fluxes and Slags in Metal Melting and Working. A General Discussion Held by the Faraday Society and Institute of Metals. With the Cooperation of the British Non-Perrons Metals Research Association and the Institute of British Foundrymen. April 1924. 208 Seiten. Preis 7/6. [113.]

Literatur des feuerfesten Faches.

Es ist in Aussicht genommen, zunächst die folgenden Zeitschriften zwecks Berichterstattung über neuere Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Zeitschrift „Feuerfest" regelmäßig zu bearbeiten.

Abkürzung in „Feuerfest"	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Hefte im Jahr
1. Allg. Gl. u. Ker. Ind.	Allgemeine Glas- und Keram. Industrie	Haida (Tschechosl.)	12
2. Allg. Tonind.-Ztg.	Allgemeine Tonindustrie-Zeitung	Leitmeritz u. Böhmen	52
3. Arch. f. Wärmew.	Archiv für Wärmewirtschaft	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	12
4. Baum.	Baumarkt	Leipzig, Uferstr. 21	
5. Ber. D. Keram. Ges.	Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft	Berlin-Halensee, Ringbahnstr. 10.	versch.
6. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh.	Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Chemiker-, Hochofen-, Kokerei-, Stahlwerks-, Werkstoff-Ausschuß usw.)	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen	versch.
7. Ber. Wärmestelle V. d. Eisenh.	Berichte der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen	versch.
8. Bibliogr. Chim.	Bibliographia Chimica	Leipzig, Bosestr. 2	12
9. Bibliogr. techn.	Bibliographia technica	Leipzig, Bosestr. 2	12
10. Brk.	Braunkohle	Halle a. S., Wilhelm Knapp.	52
11. Brennstoff-Chemie	Brennstoff-Chemie	Essen, Gerswidastr. 2. W. Girardet	24
12. Brennst.-Wärmew.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Halle a. S., Wilhelm Knapp.	12
13. Br. Cl. Rec.	Brick and Clay Record	Chicago Ill., 407 S., Dearborn Street	
14. Brick Pott. Trades Journ.	The Brick a Pottery Trades Journal	London. 33—34 Craven Str.	
15. Brit. Clayw.	The British Clayworker	London W C. 2, 43 Essex Street.	
16. Bull. Bur. Mines	Bulletin of the Bureau of Mines (Washington)	Washington, D. C., Ver. St., Departement of the Interior, Bureau of Mines	versch.
17. Ceramist	The Ceramist	Newark N. J., 170 Roseville Avenue Strand	
18. Céramique	La Céramique	Paris X, 84 Rue d'Hautville	12
19. Chal. et Ind.	Chaleur et Industrie	Paris, 16e, Rue Michel-Ange	12
20. Chem. Met. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	New York, 10 th Avenue, 36th Street McGraw-Hill Comp., Inc.	52
21. Ch.-Ztg.	Chemiker-Zeitung	Köthen i. Anhalt, Otto von Halem	156
22. Chem.-App.	Chemische Apparatur	Leipzig, Otto Spamer	24
23. Chem. Ind.	Die chemische Industrie	Leipzig, Bosestr. 2	52
24. Chem. Zentralbl.	Chemisches Zentralblatt	Berlin W 10, Siegmundstr. 4, und Leipzig, Bosestr2.	52
25. Chim. Prom.	Chimitscheskaja Promyschlennost	Berlin W 15, Lietzenburgerstr. 11	12
26. Clay-Worker	Clay-Worker	Indianopolis, 211 Hudson-Street	
27. Corr. Ceram.	Corriere dei Ceramisti	Perugia, 6, Via Mazzini	
28. Em. Ind.	Emaillewaren-Industrie	Meißen, Industrie-Verlag	
29. Feuert.	Feuerungstechnik	Leipzig, Otto Spamer	24
30. Foundry	The Foundry	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	
31. GWF.	Das Gas- und Wasserfach	München, R. Oldenbourg	52
32. Gieß.	Die Gießerei	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg	52
33. Glashütte	Die Glashütte	Dresden-A. 24, Die Glashütte	52
34. Glast. Ber.	Glastechnische Berichte	Coburg, Müller & Schmidt	versch.
35. Glasw.	The Glas Worker	Pittsburg Pa.	
36. Glckf.	Glückauf	Essen a. d. Ruhr, Glückauf	52
37. Gorni-J.	Gorni-Journal	Moskau, Iljinka 7, Gorni-Sowjet	12
38. J. Amer. Cer. Soc.	Journal of the American Ceramic Society	Easton, Pa., 211 Church Str.	12
39. J. Jap. Cer. S.	Journal of the Japan Ceramic Society	Tokyo, Japan	
40. Kach.-Töpf.	Die Kachel- und Töpferkunst.	Velten-Mark	12
41. Ker. R.	Keramische Rundschau	Berlin NW 21, Dreysestr. 4	52
42. Keramos	Keramos	Bamberg, Karolinenplatz 2, Keramos Verlagsanstalt A.-G.	12
43. Lat. Aff.	J Laterizzi ed Affini	Mailand, Via Gustavo Modena 27	12
44. Met. u. Erz	Metall u. Erz	Halle a. S., Wilhelm Knapp.	24
45. Mitt. Materialprüf.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Jul. Springer	6
46. Mitt. Ges. Wärmew.	Mitteilungen der Gesellschaft für Wärmewirtschaft	Wien, Lothringerstr. 12	
47. Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes (Wien)	Wien I, Seilerstätte 24, Deutsch-Österreichische Staatsdruckerei.	

Digitized by Google

Abkürzung in „Feuerfest“	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Hefte im Jahr
48. Mont. Rdsch.	Montanistische Rundschau	Wien I, Eschenbachgasse 9, und Berlin W 62, Courbièresstr. 3	24
49. Nauka i techn.	Nauka i technika	Berlin SW 19, Auslandsverlag G. m. b. H.	12
50. Nautschno-techn. Wjestn.	Nautschno-technischeskij Wjestnik	Moskau Mjasnitzkaja, 1	12
51. Ofenbau	Der Ofenbau	Glarus (Schweiz)	
52. Pott. Gaz.	Pottery Gazette and Glass Trade Review	London, E. C. 4, 8 Brodway-Ludgate Hill	
53. Pott. Glass Rec.	Pottery and Glass Record	Stafford, 19 Greengate Street, Allison and Bowen Ltd.	12
54. Pott, Glass and Br. Salesm.	Pottery Glass and Brass Salesman	New York, 912 Broadway, O'Gorman Publ. Co.	
55. Publ. Bureau Stand.	Publications (Scientific Papers, Technologic Papers, Circulars etc.) of the Bureau of Standards	Washington, Departement of Commerce	versch.
56. Rev. Mat. Const.	Revue des Matériaux de Construction et de Travaux Publics	Paris X, 148 Bd. Magenta	12
57. Spr.	Sprechsaal	Koburg,	52
58. Stahleisen	Stahl und Eisen	Düsseldorf, Verlag Stahleisen	52
59. Stroit. Prom.	Stroitelnaja Promischlennost	Moskau Nikolskaja , B. Tscherkasskij 7	12
60. Südd. Tonind.-Ztg.	Süddeutsche Tonindustrie-Zeitung	München, Rich.-Wagner-Str. 9	?
61. Techn. Bl.	Technische Blätter (Wochenbeilage zur Deutschen Bergwerkszeitung)	Essen a. Ruhr, Herkulesstr. 5, Deutsche Bergwerkszeitung G. m. b. H.	52
62. Techn. Zs.	Technische Zeitschriftenschau	Berlin SW 19, Beuthstr. 7, VDI.-Verlag	24
63. Techn.-Ekonom. Wjest.	Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik	Moskau, Mjasnitzkaja 1	12
64. Tonind.-Ztg.	Tonindustrie-Zeitung	Berlin NW 21, Dreysestr. 4	104
65. Trans. Cer. Soc.	Transactions of the Ceramic Society	Stoke-on-Trent (England)	versch.
66. Vetro	Vetro e Ceramica	Mailand, Corso Vittorio Emanuele N 8	
67. Vorträge	Vorträge der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie in Aussig	Aussig (Tschechosl.)	versch.
68. VDI.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	52
69. VDI.-Nachr.	VDI.-Nachrichten, Mittwoch-Ausgabe	Berlin SW 19, Beuthstr. 7	52
70. Wärme	Die Wärme	Berlin SW 19, Rudolf Mosse	52
71. W. u. K. T.	Wärme- u. Kälte-Technik	Erfurt, Gebr. Richter	24
72. Wärmeschutz	Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz	München, Bayerstr. 3	versch.
73. W. u. G.	Wasser und Gas	Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5	52
74. Ziegelwelt	Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung	W. Knapp, Halle/Saale	
75. Ztschr. Bayer. Rev.V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins	München 23, Kaiserstr. 14	24
76. Ztschr. österr.V. G.W	Zeitschrift des österreichischen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner	Wien VIII/1, Josefstädter Str. 10	12
77. Ztschr. angew. Ch.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Leipzig, Bosestr.	104
78. Zement	Zement	Charlottenburg, Knesebeckstr. 74, Zementverlag G. m. b. H.	52

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden Heft der Zeitschrift „Feuerfest“.

1. Rohstoffe.

Vorkommen.

1*) **Die tertiären Quarzitlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen des Rheinischen Schiefergebirges.** Von Haselrink. (Stahleisen, 44, Heft 34, 1924, S. 1018.)

Eingehender Auszug aus einem Vortrag: Die Quarzite im allgemeinen, chemische Zusammensetzung und pyrometrisches Verhalten, die tertiären Quarzite. Verzeichnis des wichtigsten Schrifttums. *Hpk.*

2**) **Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens.** Von Ryschkewitsch. (Ztschr. prakt. Geol., 32, Heft 6, 1924, S. 70.)

Bildung durch Karbidzersetzung. *Hpk.*

Gewinnung.

3) **Die Tongrube.** (Allg. Tonind.-Ztg., 43, Heft 47, 24. Mai 1924, S. 285.)

Einige beachtenswerte Angaben über Maßnahmen, die bei Anlage einer richtig betriebenen Tongrube zu treffen sind: Fortschaffung des Abraumes, Gefälle der Grubensohle, Entwässerung, Gleisanlage, gesetzliche Vorschriften. *Hpk.*

Eigenschaften.

4**) **Technologie des Zirkoniums und seiner Verbindungen.** Von Nonamaker. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 4, 1924, S. 151.)

Es wird auf die Bedeutung des Zirkoniums für Metallegierungen und vor allem auf die hohe Bedeutung des Zirkoniumoxydes für die Industrie der feuerfesten Materialien hingewiesen. *Hpk.*

5) **Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline.** Von Dr. Piekenbrock. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 2, August 1924, S. 35.)

Die durchgesprochenen Untersuchungen stellen einen Versuch dar, mittels einer handlichen, aber hinreichend genauen Methode, das Verhalten einzelner Materialien wie Tone und Kaoline auf die Viskosität und Plastizität hin zu studieren und die sich ergebenden Unterschiede näher zu beleuchten. Abb. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

6) **Abhandlung über die rationelle Tonanalyse.** Von Tilley und Sullivan. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 5, Mai 1924, S. 379.)

Verschiedene Feldspate, Muskowit, Biotit, Quarz, Tone nud Kaolinit werden in reinem Zustande dem Verfahren der rationellen Tonanalyse unterworfen. Unterschiedlich der Methode Berdels wurden durch Fällung der Tonerde und des Eisenoxyds die gelösten Anteile direkt bestimmt. Durch Analysieren der Rückstände und Lösungen wurde auf das Verhalten der einzelnen Stoffe geschlossen. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

7) **Vorbereitung des Tons.** Von Klinefelter. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 509.)

Beschreibung des Mischverfahrens. *Hpk.*

8) **Steinaussonderung aus Ton.** Von Heath. (Br. Cl. Rec., Heft 8, Oktober 1924.)

Kurze Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren der Steinaussonderung aus Ton. Schlämmen, wie in Europa üblich, ist in Amerika sehr selten. Vorschläge zur Aussonderung durch Zentrifugalkraft sind noch zu keiner praktischen Ausführung gelangt. Besprechung der Tonscheider, Kollergänge, Siebscheibenapparate und Walzwerke. Mitmahlen der Steine wie in Amerika ist nicht gut, da der Ton mit Kalk angereichert wird. Neues amerikanisches Verfahren durch Mahlen und Separieren, aber nur für trockenen Ton geeignet. *Hpk.*

Trocknen und Brennen.

9*) **Die Umwandlung von Flint in amorphen Quarz.** Von Grün. (Stahleisen, 44, Heft 30, 1924, S. 883.)

Verhalten der Quarzgesteine beim Brennen. Feststellung der Umwandlungstemperatur und -geschwindigkeit des Flintsteines. Praktische Verwendung von Flintsteinen zur Herstellung feuerfester Steine. Abb. *Hpk.*

10) **Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen.** Von Metz. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 504.)

Beschreibung verschiedener Modelle von Trocknern für verschiedene Trocknungszwecke. Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

Eigenschaften.

11) **Physikalische und chemische Kennzeichen von plastischen Ofenbaustoffen.** Vom Bureau of Standards. (Trans. Amer. Soc. Steel Treat., 6, Heft 2, 1924, S. 205.)

Bemerkenswert aus dieser Notiz ist, daß der Bruchmodul des trockenen Materials bei 11 verschiedenen Proben zwischen 0,02 und 0,07 kg/qcm schwankte und die Schrumpfung nicht 2% überschritt. *Hpk.*

Digitized by Google

12*) **Die Korngrößen in Silikasteinen.** Von Robinson und Rees. (Trans. Cer. Soc., 33, 1923/24, S. 1.)

Untersuchung einer Reihe von ungebrannten englischen Silikasteinen auf die Korngröße der verwendeten Kieselsäurerohstoffe, um hierdurch vor allem etwaige Beziehungen zwischen dem Verhältnis der einzelnen Korngrößen und der Festigkeit der fertigen Steine aufzudecken. Aus den Untersuchungen werden vier praktische Schlüsse für die Beschaffenheit des Rohmaterials, die Verarbeitung und die Herstellung der Steine gezogen. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

13) **Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen.** Von Geller. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 663.)

Untersuchung mehrerer tonerdereicher, feuerfester Erzeugnisse, die für Kalk- und Zementöfen verwendet werden; Bestimmung des Kegelschmelzpunktes, der Volumbeständigkeit, der Widerstandsfähigkeit gegen Abschreckung, die Wasseraufnahmefähigkeit nach fünfstündigem Brennen auf 1400° C, der Deformation beim Erhitzen unter Belastung und der Angreifbarkeit durch Schlacke. Untersuchungsergebnisse. *Hpk.*

14) **Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe.** Von Hersey und Britzler. (J. Wash. Acad. Sci., 14, 1924, S. 147. *Hpk.*

15*) **Untersuchungen über Silikasteine.** Von Steinhoff. (Stahleisen, 44, Heft 42, 1924, S. 1277.)

Untersuchungsgang in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union. Durchführung von drei Beispielen. Einfluß der mehr oder weniger vollständigen Umwandlungen nach dem Brennen auf die Standfestigkeit im Ofen. Anregungen für weitere Arbeiten über Silikasteine. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

16) **Richtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien für industrielle Verwendung.** Von Hougen. (Chem. Met. Engg., 30, Heft 19, 1924, S. 737.)

Ein alle Ansprüche erfüllendes feuerfestes Material gibt es nicht. Man hat die wichtigsten Anforderungen auf Kosten der weniger wichtigen in den Vordergrund zu stellen. Versuche, feuerfeste Steine aus geschmolzenem Material herszutellen, sind bisher, mit Ausnahme von Quarz, fehlgeschlagen. Umfangreiche, ausgiebige Zahlentafel über physikalische und chemische Eigenschaften von 14 verschiedenen Arten feuerfester Materialien. Literaturverzeichnis über 97 Quellen. *Hpk.*

17*) **Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung.** Von Steinhoff. (Mitt. Vers.-Anst. Dortm. Union, 1, Heft 4, 1924, S. 160.)

Mitteilungen über Zerstörungen von Silikasteinen in einem Ofen mit Kohlenstaubfeuerung. Erklärung dieser Zerstörungen. Vorsichtsmaßregeln. Laboratoriumsversuche. Abb. *Hpk.*

Anforderungen.

18) **Anforderungen an feuerfeste Steine für Wärmebehandlungsöfen.** Von Prentice. (Fuels and Furnaces, 2, 1924, S. 283.)

Um Gewähr für lange Lebensdauer zu haben, sind genaue Angaben der Umstände, unter denen die Steine verwendet werden sollen, unbedingt erforderlich. Bedeutung und Wert der Kompoundsteine. *Hpk.*

Behandlung.

19) **Einige Bemerkungen über das Lagern von Silikasteinen.** Von Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 481.)

Als Auszug aus einem Vortrag wird besonders hervorgehoben, daß die Lagerung von Silikasteinen im Freien ohne Wetterschutz deren Festigkeitseigenschaften vermindert. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

Industielle Öfen.

20) **Siemens-Martin-Öfen und feuerfeste Steine.** Von Williams. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, Sept. 1924, S. 681.)

Allgemeine Betrachtungen über diese Öfen, den Aufbau und das Steinmaterial; Haltbarkeitsbedingungen von Herd, Wänden, Gewölben, Köpfen; Abschmelzen und Verschlacken; Kammern und Schlakkentaschen. Abb. *Hpk.*

Laboratoriumsöfen.

21) **Über einen neuen elektrischen Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund.** Von Seibert. (Ch.-Ztg., 48, Heft 95, 1924, S. 553.)

Beschreibung des Ofens. Die Heizstäbe sind durch Quarzplatten gegen Berührung und chemische Einwirkung geschützt. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

5. Verschiedenes.

22) **Jahrbuch der American Engineering Standards Committee 1924.** New York, City, 29 West, 39. Str. Selbstverlag 1924, 4°. *Hpk.*

23) **Das Problem der Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie.** Von Cohn. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 5, 1924, S. 359; Heft 6, 1924, S. 475; Heft 7, 1924, S. 548.)

Wiedergabe einer Dissertation an der Technischen Hochschule Berlin vom April 1923. Die Abhandlung enthält auch eine 130 Nummern umfassende Bibliographie. *Hpk.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Arbeitsausschuß für Schamotte-Normung. Auf Veranlassung des Normenausschusses der Deutschen Industrie traten am 17. Oktober 1924 im Hause des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin Vertreter des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Düsseldorf),
Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse (Berlin),
Vereinigung der Elektrizitätswerke (Berlin),
Vereins deutscher Gießereifachleute (Charlottenburg),
Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (Karlsruhe),
Deutschen Vereins für Feuerungs- und Schornsteinbau (Charlottenburg),
Deutschen Verbandes f. d. Materialprüfungen der Technik (Berlin),
Stahlwerksverbandes (Düsseldorf),
Westdeutsche Treuhandgesellschaft Feuerfest m. b. H. (Bonn),
Mittel- und Ostdeutsche Treuhandgesellschaft Feuerfest (Breslau),
Materialprüfungsamts (Berlin-Dahlem),
Tonindustrie-Laboratoriums (Berlin),
Technische Hochschule (Berlin),
Versuchsanstalt der Staatl. Porzellanmanufaktur und
des Normenausschusses der Deutschen Industrie,

sowie die persönlich zur Teilnahme aufgeforderten Herren

Professor Burchartz,
Professor Dr. Endell,
Professor Dr. Rieke,
und Dr. Hirsch

zusammen, um in eingehender Aussprache zu versuchen, die Normung der feuerfesten Erzeugnisse auch in Deutschland nunmehr durchzuführen.

Der Vorsitzende, Herr Regierungsrat Dr. Hecht, gab einen kurzen Überblick über die bisher geleisteten Arbeiten, die der Verein für die jedoch seinerzeit nicht die Zustimmung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in einem Unterausschusse geleistet hatte, die jedoch seinerzeit nicht die Zustimmung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse gefunden hatten. Die Aussprache ergab jedoch, daß bereits an mehreren Stellen, so beispielsweise vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, selbständige Arbeiten eingeleitet waren, die zweckmäßig in Gemeinschaftsarbeit einer endgültigen Lösung entgegengeführt werden, und daß es dringend erforderlich erschien, die Einzelarbeit der Verbände zur Grundlage für die Arbeiten eines geminsam zu besetzenden Ausschusses zu nehmen. Es wurde beschlossen, die Arbeiten in 3 Gruppen einzuteilen:

1. äußere Form,
2. Festlegung der Prüfungsmethoden,
3. Festlegung der Qualitätsnormen.

Die Arbeiten der 3. Gruppe sollen bis zur Erledigung der Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren zurückgestellt werden. Zum Obmann des Gesamtausschusses wird Herr Regierungsrat Dr. Hecht gewählt; als stellvertretender Obmann Herr Dr. Hirsch.

Die Unterausschüsse werden nach Namhaftmachung der Vertreter ihren Obmann selber wählen.

Der Ausschuß für Formgebung wird sich zusammensetzen aus

2 Vertretern des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse,
1 Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
1 Vertreter des Vereins deutscher Gießereifachleute,
1 Vertreter des Deutschen Vereins für Feuerungs- u. Schornsteinbau,
1 Vertreter des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Der Unterausschuß für Prüfverfahren setzt sich zusammen aus

1 Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
1 Vertreter der Materialprüfungsämter,
2 Vertreter der feuerfesten Fabriken und
1 Vertreter der Vereinigung der Elektrizitätswerke,
sowie den Herren
Professor Dr. Endell,
Dr. Hirsch.

Das bereits vorliegende Material wird dem Normenausschuß zur Vorbereitung der nächsten Sitzung zugesandt werden. Beide Ausschüsse sollen möglichst noch im Januar 1925 zur Aufnahme der Arbeiten zusammentreten.

Über die Verhandlungen, Entwürfe und Arbeitsergebnisse des Normenausschusses, dessen Gründung zeitlich mit dem Entstehen der Zeitschrift „Feuerfest" zusammenfällt, werden wir in unserer Zeitschrift regelmäßig berichten und bitten unsere Leser Änderungsvorschläge zu den Arbeiten des Ausschusses uns einzusenden. [107]

Russisches experimentelles Institut für Silikate. In der Sitzung des Institutes vom 6. November 1924 haben Prof. W. E. Grum-Grjimajlo und Prof. N. N. Smirnoff Berichte über Dinasziegel erstattet. Der erste Berichterstatter, dessen Name durch seine grundlegende Untersuchungen über die Umwandlungen der Quarzsteine bereits seit langem in Deutschland wohl bekannt ist, führte etwa folgendes auf

Digitized by Google

Grund seiner praktischen Erfahrungen am Ural aus. In der Fabrikation der Dinasziegel spielt die richtige Brandführung eine wichtige Rolle. Das Vorbrennen hat sehr langsam und vorsichtig zu erfolgen. Wird die Temperatur von 575° (Umwandlungspunkt von α- in β-Quarz) erreicht, so muß man bei dieser Temperatur mindestens 2 Tage verweilen. Das weitere Brennen wobei β-Quarz sich in Tridymit umwandelt, darf intensiver geführt werden. Je länger der Brand dauert, um so vollkommener ist diese Umwandlung. Eine Regulierung des Abkühlens des Brennofens ist überflüssig; man überläßt dabei den Ofen am besten sich selbst und hat nur dafür zu sorgen, daß kalte Luftströme die Steine nicht bestreichen. Die Branddauer beträgt mindestens 6 Tage, viel besser aber ist es, dieselbe auf 12—14 Tage auszudehnen. Die Tridymitbildung wird durch Eisenoxydul sehr begünstigt, weil letzteres ein gutes Lösungsmittel[1]) für β-Quarz und dagegen ein schlechtes für Tridymit darstellt, wodurch sich Tridymit in Form eines Kristallagglomerats ausscheidet. Aus diesem Grunde empfiehlt der Verfasser der Dinasziegelmasse eisenhaltige Tone zuzusetzen. Zwecks Reduktion des Eisenoxyds zu Eisenoxydul sollen der Masse Kohle oder andere organische Stoffe beigefügt werden. Der zweite Redner Prof. N. N. Smirnoff berichtete über die Ergebnisse der mikroskopischen Prüfung der Dünnschliffe von Dinasziegeln, die von „Borkombinat" (Trust v. Borowitschi) hergestellt wurden (Nach B. Schwetzoff in „Stroitelnaja Promyschlennost" 1924, H. 10, S. 678). [93]

[1]) Vgl. die Originalarbeit des Prof. Grum-Grimajlo, die im vorliegenden Heft 1 unserer Zeitschrift mit dem Abdruck begonnen hat. Die Schriftl.

Frankreich. Kongreß für Interessenten der Brennstoffverwertung. Die Zeitschrift „Chaleur et Industrie" (5, Rue Michel Ange, Paris), die seinerzeit die Berichte des „Kongresses für industrielle Heizung" herausgegeben hat, hat sich auf Grund des Erfolges dieser Berichte entschlossen auch die auf dem „Kongreß der Interessenten für Brennstoffverwertung" gehaltenen Vorträge in Buchform herauszugeben. Das Buch ist zum Preise von 15 Fr. bei dem Verlag der obigen Zeitschrift erhältlich. [95]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekasten im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 1. Sind Kohlenstaubfeuerungen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse angewandt, wo und mit welchem Erfolg?

Frage 2. Bitte um Empfehlung einer Arbeit (Buch oder Zeitschriftenaufsatz), die eine Anleitung gibt, feuerfeste Rohstoffe und Fertigerzeugnisse mikroanalytisch zu untersuchen und auf Grund solcher Befunde auf Brauchbarkeit, Fehler usw. zu beurteilen.

Frage 3. Welche Erfahrungen liegen betr. der Anwendung des Tunnelofens in der Industrie feuerfester Produkte vor?

Frage 4. Welche Ergebnisse sind in bezug auf Normalisierung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen bekannt?

Firmennachrichten.

A.-G. Möncheberger Gewerkschaft, Kassel. Die a. o. G.-V. genehmigte die Umstellung im Verhältnis 5 : 1 von PM. 10 Mill. auf GM. 2 Mill. mit GM. 256 112 Gesamtrücklage. Die Grundstücke, Tongruben, Öfen, Ziegeleien, Schamottefabriken, Maschinen und Inventar der beiden Werke in Kassel sind mit GM. 2 201 314 und die Tongruben, Gebäude, Öfen und Anlagen des Werkes Epterode mit GM. 77 998 in die Bilanz aufgenommen. Beteiligungen, Effekten, Wertpapiere und Kasse sind mit GM. 27 319, Warenvorräte mit GM. 244 600 und Debitoren mit GM. 234 908 eingestellt; andererseits sind Kreditoren mit GM. 361 666, Akzeptverpflichtungen mit GM. 55 000 aufgeführt. Für Obligations- und Tantiemesteuern sind GM. 89 577 zurückgestellt und für noch zu tilgende Schuldverschreibungen GM. 13 725 vorgesehen. Die Geschäftslage sei lange Zeit, insbesondere während der Ruhrbesetzung, sehr schlecht gewesen, die Bestellungen in feuerfesten Steinen, Silikaten, Schamotten und ähnlichen Erzeugnissen der Gewerkschaft werden aber jetzt wieder umfangreich. Auch das Auslandsgeschäft besserte sich. [112b]

Bauxitwerke A.-G. (Gießen). Die a. o. Hauptvers. fand am 15. Dez. statt. Nach der Goldmarkeröffnungsbilanz verbleibt ein Reinvermögen von 125 260 GM. Von diesen werden 20 260 GM. in Reserve gestellt und 105 000 GM. durch das Goldkapital belegt. Es muß demnach das 10,5 Mill. PM. betragende Kapital im Verhältnis von 100 : 1 auf 105 000 GM. umgestellt werden. Dies geschieht in der Weise, daß für je 1000 PM. Kapital eine Aktie zu 20 GM. gewährt wird und daß je zwei Aktien zu 20 GM. in eine Aktie zu 20 GM. zusammengelegt werden. (112c]

Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vormals Didier, Stettin. Die Gesellschaft weist für 1923 einen Gewinnüberschuß von 562 729 Bill. M aus, von dessen Verteilung abgesehen werden soll. Nach dem Geschäftsbericht entsprach das 51. Geschäftsjahr der Gesellschaft den allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnissen in Deutschland. Die Entwertung der Mark ergab zunächst eine Scheinkonjunktur, doch hörte die anscheinend günstige Wirkung durch den Währungsverfall in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres vollständig auf. Die vorliegenden Aufträge ermöglichten die Beschäftigung der Belegschaften der Fabrik Stettin und der übrigen Werke. Kurzarbeit mußte eingeführt werden. Die Folgen der Ruhrbesetzung machten sich in den beiden Werken des besetzten Gebietes erheblich bemerkbar und machten Betriebseinschränkungen in erhöhtem Maße notwendig. Besonders die Fabrik Niederlahnstein mußte, um die Freigabe der in erheblichem Umfange beschlagnahmten Fabrikate zu erzielen, außerordentliche Opfer bringen. In den Fabriken wurden im Jahre 1923 hergestellt: 3158 Stück Retorten, 24 049 281 kg Normalsteine, 27 283 182 kg Formsteine, 5 398 276 kg Mörtel. An Rohstoffen wurden 69 996 371 kg verbraucht, an Brennstoffen 31 148 021 kg. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter einschließlich Frauen betrug am 31. Dezember 1923 1226 (gegen 1460 in 1922). — Die Verwaltung der Gesellschaft legt gleichzeitig mit der Papiermarkbilanz am 31. Dezember 1923 auch die Goldmarkeröffnungsbilanz am 1. Januar 1924 vor. In der Hauptversammlung wurde die Papiermarkbilanz zum 31. Dezember 1923 genehmigt, der Reinertrag von 562 729 Bill. Mark wurde vorgetragen. Nach Beschlußfassung werden je zehn Genußscheine auf eine Stammaktie mit Dividendenberechtigung ab 1. Januar 1924 umgestellt. Die Goldmarkeröffnungsbilanz zum 1. Januar 1924 mit einem Überschuß von 16 472 000 GM. wurde unter Überweisung von 1 445 000 GM. an den gesetzlichen Reservefonds und 350 000 GM. an den Unterstützungs-Reservefonds genehmigt. Zur Aufstellung einer evtl. Erhöhung des gesetzlichen Reservefonds wurde eine Reserve von 247 200 GM. beschlossen. Die ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder wurden wiedergewählt. Neu gewählt wurden Oskar Wassermann, Direktor der Deutschen Bank-Berlin, Ingenieur May Gyssing-Remlighoven, Dr. Emil Schröder-Düsseldorf und Rechtsanwalt Dr. Klempner-Berlin. [106]

Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. Die a. o. G.-V. genehmigte die Bilanz, die ein Reinvermögen von GM. 511 475 ausweist. Das Aktienkapital wird von PM. 1,6 Mill. auf GM. 400 000 umgestempelt, bei einer Rücklage von GM. 111 475. [112a]

Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (vorm. Schiffer & Kircher), (Grünstadt, Pfalz). Die Hauptversammlung beschloß, den Gewinn aus 1923 mit 17 965 Bill. M. in der Goldmarkbilanz zu verrechnen. Infolge des Ruhrkampfes, unter dem die vollständig im besetzten Gebiete liegende Gesellschaft besonders litt, lagen ihre Werke nahezu $^3/_4$ Jahre still. Nach der Goldmarkbilanz vom 1. Januar 1924 beträgt das Aktienkapital 2 400 000 GM. Stammaktien und 120 000 GM. Vorzugsaktien mit doppeltem Stimmrecht; außerdem wurde ein Reservefonds von 252 000 GM. neugewählt. Der Nennwert der Stammaktien wird von 1000 M. durch Abstempelung auf 200 GM. ermäßigt. Der Geschäftsgang hatte angefangen, sich allmählich wieder etwas zu beleben. [108]

Eisenberger Klebsandwerke G. m. b. H. (Eisenberg). Laut Hauptversammlungsbeschluß vom 20. November wurde Herr A. Scheithe an Stelle des verstorbenen Herrn Direktors A. Wilkes zum Geschäftsführer der Gesellschaft bestellt mit der Befugnis, die Firma allein zu vertreten. Des weiteren wurde dem Kaufmann Herrn O. Wahl Handlungsvollmacht im Sinne des § 54 des HGB. erteilt. [91c]

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg. Goldmarkeröffnungsbilanz per 1. 1. 24: Aktiva: Grundbesitz 272 300. Gebäude 990 451, Fabrikationsanlagen 579 511, Beteiligungen 7761, Vorräte 396 566, Außenstände 92 782, Kasse 3473, Wertpapiere 160; Passiva: Aktienkapital 1 800 000, Reserve 180 000, Umstellungsreserve 140 000, Hypotheken 109 907, Kreditoren 113 096. [91a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 2
ERSTER JAHRGANG
FEBRUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Probeexemplar

Inhalt:

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ingenieur H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen . . . 17
Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. G[illegible]-Grjimajlo, Moskau (Schluß) 19
Technische Rundschau: Der Einfluß einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes. — Keramitstahl. — Raumbeständige Silikatsteine. — Tridymit und Tridymitsteine. — Festbrennen von Schlacken 20
Wirtschaftliche Rundschau (Deutschland, Vereinigte Staaten, Tschechoslowakei, Holland, Rußland) 22
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 22
a) Deutschland, b) Ausland 22
II. Patentanmeldungen 23
Bücherschau 23
Literatur des feuerfesten Faches 23
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 24
Fragekasten 24
Firmennachrichten 24

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika.

Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Unterschied zwischen der amerikanischen und europäischen Bauart von Häfen. Die charakteristischen Merkmale der amerikanischen Herstellungsweise: dünne Wände, dünner Boden, leichteres Gewicht, längere Haltbarkeit. Das Brennen der Häfen.

Die Herstellung der amerikanischen Häfen unterscheidet sich nicht wesentlich von der europäischen Bauart.

Auf den Abb. 1—4 (die Bilder sind mir in liebenswürdiger Weise von der Allegheny Plate Glass Company zur

Abb. 1. Sumpfraum der Hafentone.

Verfügung gestellt worden) sehen wir die verschiedenen Vorbereitungen und Bauausführungen der Häfen, wie sie in Amerika üblich sind. Es handelt sich in diesem Falle um die Herstellung von Schmelztiegeln für Spiegelglas.

Abb. 1 zeigt den sog. „Sumpfraum" der Hafentone resp. Mischungen. Der Ton, der Verwendung findet, ist natürlich von der besten Qualität und wird mit den Schamotten in der bekannten Weise gemischt. In dem „Sumpfraum" bleiben die vorbereiteten Hafentone 60 Tage liegen und werden öfters durchgetreten. Das Umschaufeln, wie es in Deutschland oder in der Tschechoslowakei eingeführt ist, kommt nicht in Frage. In diesen 60 Tagen (der Ton wird täglich getreten) wird der Ton für den Bau der Häfen derart vorbereitet, daß er keine Luftblasen, Nester oder Taschen enthält. Die Feuchtigkeit kann sich allen Schichten gleichmäßig mitteilen; man kann wirklich von einer homogenen Masse sprechen.

Während bei uns das „Einsumpfen" der Tone gewöhnlich in großen Lagerkästen, die in das Erdreich eingebaut sind, stattfindet, findet das „Einsumpfen" in Amerika in einem besonderen Raume mit zementiertem Boden statt. Das Einlagern der „Sumpfmassen" erfolgt folgendermaßen: Man bringt die erste Schicht auf den Boden und der Arbeiter knetet barfüßig die Masse durch. Er fährt so fort, Tag für Tag, indem er eine Schicht auf die andere häuft. Jeden Tag baut er diesen „Lagerkuchen" um 1 cm auf. Hat er die Masse täglich gründlich durchgetreten, so wird sie mit gewöhnlicher angefeuchteter Rohleinwand überdeckt. Jede Schicht, die täglich um 1 cm anwächst, wird 1—2 Stunden gründlich getreten.

Probeexemplar

Abb. 2. Aufbau eines Spiegelhafens.

Digitized by Google

Auf Abb. 2 sehen wir den Aufbau eines Spiegelglashafens. Der Hafenmacher verfertigt zuerst den Boden und legt dann zur Bildung der Wandung Schicht auf Schicht. Jede Tonschicht wird derart mit der anderen verkittet oder verstrickt, daß sich absolut keine Luftblasen, Absatzlinien oder Risse zeigen. In ungefähr 14 Tagen ist der Hafen fertiggestellt. Interessant ist es, daß der amerikanische Hafenmacher den Hafen nicht in 1, 2, 3, 4 Tagen fertigstellt, sondern gleich mit dem Bau verschiedener Häfen beginnt. Unbedingt hat diese Arbeitsweise praktischen Vorteil. In der Nähe von

Abb. 3. Fertige Spiegelhäfen.

Muncie, Steubenville, Pittsburgh, St. Louis, Toledo, finden sich hervorragende Tone, die in der amerikanischen Glasindustrie bei dem Bau der Häfen und der Herstellung der feuerfesten Steine Verwendung finden. Die amerikanischen Tone besitzen die Eigenschaft, nicht spröde zu sein und bei plötzlichem Temperaturwechsel nicht zu bersten. Sie stehen den guten deutschen, belgischen und böhmischen Tonen nicht nach. Auffallend ist es, daß die Häfen in den amerikanischen Hütten durchweg länger stehen als bei uns. Dies ist sowohl bei den offenen, als auch bei den geschlossenen Häfen der Fall. Mir sind Hütten bekannt, die ihre verdeckten Häfen 5, 6, 7 und 8 Monate im Hafenofen stehen lassen, ohne daß die Glasqualität leidet. Allerdings leben verdeckte Häfen länger. Der Hauptgrund des längeren Lebens soll in der Art der Heizung liegen. Naturgas greift die Häfen weniger an. Daß die amerikanischen Tone gut sind, ist bereits in der Praxis bekannt. Doch dürfte es den Fachleuten auf dem europäischen Kontinent nicht bekannt sein, daß der amerikanische Hafenmacher viel fettere Mischungen verwendet, wie sie in Deutschland oder Böhmen Verwendung finden.

Abb. 3 zeigt die fertiggestellten Spiegelglashäfen und werden dieselben im „Trockenraume" einer „Trockenperiode" von 60 bis 120 Tagen ausgesetzt. Es richtet sich ganz nach der Jahreszeit und nach der Art der Tone, wie lange die Häfen zu trocknen haben. In der ersten „Trockenperiode" werden die Häfen, damit sie nicht zu rasch trocknen, mit feuchter Rohleinwand bedeckt.

Abb. 4 zeigt die bereits ausgetrockneten Häfen, die schräg gelegt werden, damit der Bodenfläche und allen Wandungen Gelegenheit gegeben ist, noch nachträglich aus- und nachzutrocknen.

Während in Europa die Häfen immer nach demselben Satze gebaut werden, ändern die amerikanischen Fabriken häufig die Mischungen ab. Sagte z. B. die eine Mischung der Häfen einer Glashütte nicht zu, dann arbeitet die Hafenfabrik eine neue Mischung aus. In Amerika ist die Selbstanfertigung der Häfen nicht so üblich wie in Europa. Die Glashütten kaufen die Häfen und verlangen von den Hafenfabriken Tiegel, die gerade für ihren Betrieb passen. Die Praxis hat ergeben, daß Häfen auf der einen Hütte recht befriedigende Schmelzresultate aufweisen, auf der anderen Hütte versagen, obwohl letztere aus demselben Material und nach demselben Versatz hergestellt worden sind. Man könnte sich nun wundern, daß die Häfen sich im Betriebe so verschieden zeigen. Nehmen wir an, es sollen Häfen gebaut werden, die für Bleiglas bestimmt sind. Es spielt eine wichtige Rolle, wie der Glassatz beschaffen ist. Die eine Hütte verarbeitet ein Glas mit mehr oder weniger Blei- oder Salpetergehalt. Hat nun die amerikanische Hafenfabrik von ihrem Kunden erfahren, daß er mit den gelieferten Häfen nicht zufrieden war, so forscht sie zuerst nach der Art und Zusammensetzung des Glases, und sie ändert danach die Hafenmischung ab.

Die amerikanischen Hafenfabriken stellen die Häfen auch folgendermaßen her: Ist der Satz festgestellt, so werden die einzelnen Teile in Trommeln gemischt und der Rohton mit den gebrannten Tonen eingenäßt. Die angefeuchtete Mischung bleibt in einem warmen Raume 2 Wochen lang liegen. Der Boden dieses „Sumpfraumes" ist zementiert oder mit hochfeuerfesten Schamotteplatten belegt. Nach 14 Tagen kommt die Mischung in die Maschine und wird zu „Würsten" oder „Rollen" verarbeitet. Durch diese Pressung oder Knetung wird eine gründliche Homogenisierung des Tongutes bezweckt. Sie gelingt, wie die Praxis beweist, gut. Sofort nach der Herstellung der „Würste" beginnt der Hafenmacher mit dem Aufbau des Hafens. Um den Boden des Hafens zu bilden, legt er eine „Wurst" neben die andere. Er rauht die Verbindungsstellen aber nicht mit dem Kratzeisen auf, sondern befeuchtet die Verbindungsfläche, wenn nötig, mit einem leichtflüssigen Brei von Rohton. Ist der Boden gebildet, so legt der Hafenmacher zwecks Anfertigung der Wandungen eine Rolle auf die andere. Nach dem Aufbau bearbeitet er den roh fertiggestellten Hafen mit dem Stampfer und verschiedenen größeren und kleineren Schlegeln, dem Hafen auf diese Weise die endgültige Form gebend. Mit einem Meßapparat stellt der Hafenmacher Stärke des Bodens und der Wandungen, innere Höhe sowie innere Weite fest. Der Aufbau des Hafens erfolgt genau so wie in Europa in der Form. Die Form ist auch schon deshalb nötig, weil ziemlich feuchte Mischungen oder Massen verarbeitet werden.

Ich habe bereits gesagt, daß die Tonrollen ohne Aufrauhen aneinandergefügt werden, indem man sich eines Tonbreies bedient. Ist dieser Tonleim zu feucht, so stäubt der Hafenmacher in Amerika noch Rohtonpulver auf.

Der Rohton kommt nur als Pulver zur Verwendung. Während wir in Deutschland und Böhmen beim Hafenbau Schamotten verwenden, die bis zu einem gewissen Grade grobkörnig sind, verwenden die amerikanischen Werke Schamottepulver. Man hat drüben die Erfahrung gemacht, daß das Gefüge inniger wird.

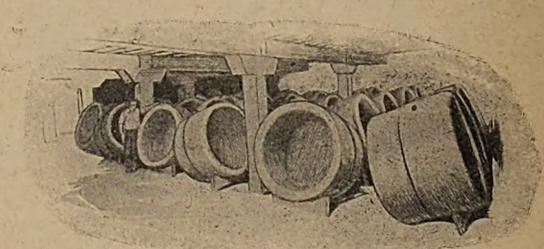


Abb. 4. Lagerung der Häfen.

Während in den deutschen und böhmischen Hütten Gewicht auf das „Nachschlagen" der Häfen gelegt wird, unterlassen die amerikanischen Werke das Nachschlagen. Über das Nachschlagen hat die Fachwelt geteilte Ansicht. Die eine Reihe der Fachleute behauptet, das Nachschlagen des fertiggestellten und langsam trocknenden Hafens sei von Vorteil, um die Tonkörperchen dicht aneinander zu fügen, andere Praktiker sagen, das Nachschlagen sei schädlich, weil die bereits ineinandergefügten Tonteilchen auseinandergerissen oder verschoben oder abgesprengt werden. Auf jeden Fall ist das Nachschlagen von keinem praktischen Wert, wenn der Hafen ziemlich weit im Trockenprozeß vorgeschritten ist. (Schluß folgt.) [14]

Digitized by Google

Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie.[1)]

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

(Schluß von Seite 3.)

Inhaltsangabe: Ursachen der Korrosionen feuerfester Ziegel in den Wänden metallurgischer Öfen. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung solcher Korrosionen. Neuere Forschungen über Art und Charakter der chemisch-physikalischen Umwandlungen in Dinas- und Schamottesteinen. Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkte aus und die sich hieraus ergebenden Regeln für die Herstellung solcher Steine, speziell Vorbereitung und Mahlen der Masse, Pressen der Steine und Brandführung.

Der neue Begriff — Erweichungstemperatur bzw. Verhalten der Steine in der Hitze unter Belastung — schafft in der Frage der Anwendung von feuerfesten Steinen für verschiedenartigste Öfen Klarheit.

Wir wissen, daß Kaolin und feuerfester Ton ihre Widerstandsfähigkeit gegen Belastung in der Hitze noch lange vor dem eigentlichen Schmelzpunkt verlieren. Ähnliche Eigenschaften weisen auch einige Metalle auf, wie z. B. Blei und Eisen. Unter den feuerfesten Fabrikaten findet sich eins, welches seine Widerstandsfähigkeit gegen Belastung in der Hitze beinahe bis zum Schmelzpunkt behält. Das sind Quarzziegel, die in Tridymit und ferner in Cristobalit übergegangen sind. Ein solcher Quarzstein stellt eine Verwachsung von Tridymitkristallen dar, die nicht mehr in dem eisenschüssigen Fluß löslich ist, welcher die voneinander getrennten Quarzkörner (spez. Gewicht 2,65) in die agglomerierten Tridymitkristalle (spez. Gewicht 2,32) umgewandelt hat. Dieser eisenschüssige Fluß ist träge und saigert bei sehr hohen Temperaturen aus den Poren des Tridymitziegels aus, während das Tridymitagglomerat seine Festigkeit behält und sehr gut die Temperatur des Martinofens verträgt, die annähernd seiner Schmelztemperatur gleich ist. Außerdem zeigen solche Tridymitziegel eine sehr gute Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einflüsse durch Reibung in Koksöfen, weil die Verwachsung der Tridymitkristalle hier monolithartig ist. Der Prozeß der Umkristallisation in Tridymit durch Auflösung des Quarzes im eisenschüssigen Fluß, der an und für sich dem Erhärtungsprozeß von Gips, Portlandzement, Magnesiazement usw. ähnlich ist, bewirkt das gleiche Resultat wie in den Zementen, d. h. er führt zur Erhärtung des Dinassteines. Die Folge hiervon ist die außerordentliche Widerstandsfähigkeit solcher Ziegel gegen Belastung und Abrieb bei hohen Temperaturen.

Viele Forscher auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe beachten nicht diese inneren Strukturveränderungen des ff. Steines, wenn dieser im Ofen der feuerfesten Fabrik gebrannt wird bzw. bereits im metallurgischen Ofen eingemauert ist.

Die Forschungen von Prof. A. M. Sokoloff über den Zerfall des Kaolinmoleküls bei Temperaturen oberhalb 650° C mit Bildung der Kristalle der kieselsauren Tonerde ($Al_2O_3 2\,SiO_2$) bei noch höheren Temperaturen bringen Klarheit über die Natur des Schamotteziegels. Auch hier entsteht ein Agglomerat der Kristalle von $Al_2O_3 2\,SiO_2$, welches jedoch gegen Einflüsse schädlicher Beimengungen im Gegensatz zu Tridymitziegeln absolut nicht geschützt ist.

In einem Schamotteziegel beginnen die leicht flüssigen Beimengungen schon lange vor dem Schmelzpunkt des $Al_2O_3 2\,SiO_2$ zu schmelzen und allmählich auf das schwerflüssige $Al_2O_3 2\,SiO_2$ einzuwirken. Die partiale Verflüssigung der Bestandteile des Schamotteziegels, die mit dem Auflösen des Skeletts von $Al_2O_3 2\,SiO_2$ verbunden ist, ruft die Erweichung und den Verlust der Widerstandsfähigkeit gegen Belastung im Schamotteziegel hervor.

Ähnliche Vorgänge begegnen uns auch bei Magnesitziegeln. Magnesia geht unter allmählichem Abscheiden von Wasser bei Temperaturen von 1500° C in ein Agglomerat von Periklaskristallen über. Das ist ein Mineral mit der chemischen Formel RO, in welchem das RO durch Magnesia, Eisenoxyd, Mangan, Zinkoxyd usw. ersetzt wird. Auch hier sind die Kristalle vor Beimengungen nicht geschützt. Außerdem geht FeO im oxydierenden Feuer in Fe_2O_3 über, zerstört hierbei die Periklaskristalle und bildet Spinell $RO\,R_2O_3$ (Magnoferrit $MgOFe_2O_3$). Hierin liegt der Grund des Zerspringens sowie des Erweichens solcher Ziegel bei 1500° C, während Magnesia sonst erst bei einer Temperatur von 2000° C schmilzt. Dasselbe bezieht sich auch auf Chromitsteine.

Man kann aus dem Obigen folgende Schlüsse ziehen: Mauerwerk aus roten Mauerziegeln unter Anwendung von feuerfestem Ton als Mörtel widersteht leicht Temperaturen von 6—700° C. Dann folgen für Temperaturen von 700 bis 1200° C feuerfeste Quarztonziegel. Bis zu Temperaturen von 1450° C kommen Schamottesteine aus hochfeuerfesten Tonen in Frage. Magnesit- und Chromitsteine erscheinen schon bei 1500° C für Bögen als zu schwach, können jedoch in den Wänden auch bei Martinofentemperaturen (1600° C) gut Verwendung finden. Die beste Feuerfestigkeit zeigen Tridymitdinassteine, die bei 1650° C, auch in Bogen und Gewölben, gut Verwendung finden können.

IV. Maßhaltigkeit und Rissefreiheit wird in der Herstellung feuerfester Steine um so leichter erreicht, je besser die feuerfeste Masse vor dem Brennen vorbereitet ist und je weniger Einwirkungen physikalisch-chemischer Natur vom letzten Brand erwartet werden. Die Aufgabe des letzteren besteht nur darin, daß man aus dem gekörnten Material ein Monolith mit Kristallstruktur erhält, welche die mechanische Festigkeit des Ziegels bei hohen Temperaturen bewirkt.

V. Bezüglich der Zerstörung der feuerfesten Ziegel durch Schlackenfraß ist folgendes zu bemerken: Es ist klar, daß zur Vermeidung der zerstörenden Schlackeneinwirkung für den Ofenbau nach Möglichkeit ein Material gewählt wird, auf welches die Schlacken nicht einwirken. Z. B. wird der Schlackenboden zum Schutz gegen Zerfressen durch eisenschüssige Schlacken aus Magnesit, Dolomit oder Chromeisenstein hergestellt. Es treten aber Fälle ein, wo der auch aus kieselsäurereichem Material bestehende Boden durch Schlakken nicht zerstört wird und sich gut hält. So hat man noch lange vor der Einführung des basischen Martinprozesses auf einigen Werken in England den sauren Martinprozeß angewandt. Das Herdfutter wurde nicht zerfressen, die Schlakkenmenge war unbedeutend und auch der Eisenabbrand war minimal. Der Erfolg wurde einem blättrigen „Silbersand" mit wunderbaren Eigenschaften zugeschrieben. Andere Werke konnten dagegen solche Erfolge nicht erzielen.

Heute läßt sich das Geheimnis leicht erklären, und ich habe für diesen Zweck den folgenden Versuch durchgeführt: Ein aus dem Gasregenerator entnommener ganz schwarzer Dinasziegel war vollständig mit Eisenoxyd (14%) durchtränkt. Aus diesem Stein wurde ein Kegel herausgeschnitten und zusammen mit einem Segerkegel entsprechend der Temperatur von 1700° C in einen Versuchsofen eingesetzt. Das Eisen floß aus dem Dinas heraus, während für das Steinskelett diese Temperatur absolut unschädlich blieb. Aus diesem Versuch ersieht man, daß Tridymit im Eisenfluß unlöslich ist, und daß saure Herdfutter des Martin- oder eines anderen Ofens widerstandsfähig gegen Eisenschlackenfraß bleiben, falls der im Futter enthaltene Quarz bis zum Umwandeln desselben in das Tridymitnetz durchgebrannt wird. Es spielt also hier nicht das Material als solches eine Rolle, sondern der Zustand, in welchem dieses Material im feuerfesten Ziegel enthalten ist. Der Herd der Streck-, Schmiede- und sonstigen Wärmöfen wird durch Schweißschlacken zerfressen. Diesen Herd sollte man daher aus in Tridymit umgewandelten Quarzsteinen herstellen, aber kei-

[1)] Auf Wunsch des Verfassers aus dem russischen Original von der Schriftleitung übersetzt.

Digitized by Google

neswegs aus Schamottesteinen. Die außerordentliche Haltbarkeit der Bessemer-Bodenplatten, die Ing. Klewitz aus Quarzsteinen aufmauerte, welche den Regeneratoren der Martinöfen entnommen waren, erklärt sich ebenfalls durch Unlöslichkeit des Tridymits in eisen- und manganhaltigen Bessemer-Schlacken.

Für Herde der Kokshochöfen verwendet man feuerfeste Steine mit 40% Tonerde. Man hat gemerkt, daß solche Steine in geringerem Maße durch basische Schlacken der Kokshochöfen zerfressen werden.

VI. Die Wärmeleitfähigkeit und folglich auch die Eigenschaft der feuerfesten Ziegel, einem schroffen Temperaturwechsel zu widerstehen, ist um so größer, je homogener die Steinmasse ist. Da das Endresultat des Steinbrennens darin besteht, daß eine Mischung verschiedener Stoffe in ein Kristallagglomerat umgewandelt wird, so liegt im guten Brand der Schlüssel zum Erhalten eines gegen Temperaturänderungen widerstandsfähigen Steines.

Die verbreitete Annahme, daß grobkörniges Material für diese Eigenschaft der Steine maßgebend ist, scheint wohl jeder Grundlage zu entbehren, es sei denn, daß Steine aus grobkörnigem Material sich leichter und besser zusammenpressen lassen und deshalb einen kleineren Porositätsgrad aufweisen.

VII. Was die Zerstörung der Hochofensteine durch die Bellsche Reaktion betrifft, die im Ausscheiden von rußförmigem Kohlenstoff in Hochöfen bei niedrigen Temperaturen besteht, so kann man einer solchen Zerstörung durch Anwendung eines Tones vorbeugen, welcher nach Möglichkeit kein Eisenoxyd enthält und bis zum völligen Sintern gebrannt ist. Dabei geht Eisenoxyd in feste Kieselsäureverbindungen ein und wird passiv. Ein starkes Pressen der Ziegel, welches eine geringere Porosität derselben zur Folge hat, erscheint wünschenswert.

Nachdem die Eigenschaften der feuerfesten Ziegel vom metallurgischen Standpunkt aus verfolgt worden sind, lassen sich folgende Regeln für die Herstellung derselben aufstellen.

Vorbereitung der Masse. Das Brennen des Tones zur Schamotte muß bis zur völligen Sinterung erfolgen. Magnesit muß bis zum Austreiben beinah der gesamten Kohlensäure, d. h. bis zu einer Temperatur nicht unter 1500—1600° C, gebrannt werden. α-Quarz darf nicht über 900° C, also nicht über den Umwandlungspunkt in β-Quarz gebrannt werden; auf alle Fälle muß der Tridymitbildung hierbei vorgebeugt werden. Der bis zur Tridymitbildung gebrannte Quarzstein ist im eisenhaltigen Fluß unlöslich und für die Herstellung der Quarzsteine (Dinas, Silika) ungeeignet.

Der Anteil des Rohtones soll bei Massen für Schamottesteine möglichst gering sein; aus diesem Grunde wird für seine Herstellung besonders das Trockenformen empfohlen.

Die Dinassteinmasse muß genügend eisenhaltigen und fein zerkleinerten Fluß enthalten. Aus diesem Grunde muß man derselben außer 2—3% Kalkmilch noch bis zu 3% (nach dem Trockengehalt) eines sehr fetten roten eisenhaltigen Tones als Schlicker zusetzen. Ein Zusatz zur Dinasmasse von einigen Prozent Koks- oder Holzkohlenstaub wird einen Fluß ergeben, welcher aus Eisenoxydul entsteht; dieses löst, im Gegensatz zu Eisenoxyd, den Quarz sehr gut auf. Der Tonschlicker muß filtriert oder abgeschlemmt werden, dasselbe gilt auch für die Kalkmilch.

Das Pressen der Steine spielt bei Schamotte- und Magnesitsteinen infolge ihrer Schwindung eine große Rolle. Magnesitsteine erhöhen beim Glühen ihr spez. Gewicht von 3,3 auf 3,6.

Quarzsteine sollte man nicht pressen, sondern durch Hand formen bzw. nur mit so viel Wasser pressen, daß auf der Ziegeloberfläche Wassertropfen hervortreten. Es empfiehlt sich, der Masse Sägespäne, Holzkohlen- oder Koksstaub zuzusetzen, welche beim Brennen die Porosität des Ziegels erhöhen.

Die Schamottesteine sollen erst im vorgekneteten Zustande gepreßt werden, also dann, wenn der größte Teil des Wassers aus dem Formling verdunstet wurde; die entstandenen Poren werden dann beim Pressen zusammengedrückt.

Mahlen der Masse. Die grobe Mahlung bewirkt eine dichtere Pressung und vermindert den Porenraum im Ziegel.

Der Quarzstein, in welchem der ganze Quarz aufgelöst und umkristallisiert werden soll, muß aus feinkörnigem Material hergestellt werden und eckige Körner aufweisen, aus welchem Grunde den Kugelmühlen Kollergänge vorzuziehen sind.

Der Brand. Der Endzweck des Brandes besteht darin, daß ein Kristallagglomerat erreicht wird. D. h. jeder Ziegel muß nach dem Brennen ein Monolith, ein Stück eines kristallinischen Gesteins darstellen, und nicht einzelne Körner, die von einem leicht schmelzenden Fluß zusammengehalten werden. Das Brennen muß so verlangsamt werden, daß die Temperatursteigerung im Innern jedes einzelnen Steines nicht unter der einer solchen in der Peripherie zurückbleibt, und die Umwandlung und Umkristallisation der Masse sich gleichmäßig von der Peripherie bis zum Zentrum fortpflanzt.

Ein solches Brennen bietet Gewähr, daß keine Haarrisse entstehen und daß der Quarz sich nicht schroff in lockeres, amorphes Tridymit umwandelt bzw. schmilzt. Der Schmelzpunkt des Quarzes (spez. Gewicht 2,65) liegt 100° C tiefer als der Schmelzpunkt des Tridymits (spez. Gewicht 2,32); deshalb äußert sich die Hastigkeit des Brennens im Schmelzen des Rohlings. Das zu schnelle Brennen von Schamotteziegeln hat das Schwinden der Oberflächenschichten und Sprünge zur Folge. Die Brenndauer muß so bemessen werden, daß sämtliche chemisch-physikalische Umwandlungen im feuerfesten Stein bereits im Brennprozess vollkommen beendet sind, was durch eine mikroskopische Analyse des Ziegels kontrolliert werden soll. Schwach gebrannte Ziegel sind nach ihrer Struktur noch halb roh und dürfen zur Verwendung im metallurgischen Ofen nicht zugelassen werden. [68]

Technische Rundschau.

Der Einfluß einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes. Bekanntlich durchläuft der Quarz in hochfeuerfester Quarzware eine Reihe von Umwandlungen in der Richtung Cristobalit und Tridymit, die durch Raumvergrößerung, durch „Wachsen" gekennzeichnet sind. Beeinflußt wird dieser Vorgang durch die Temperatur, Brenndauer, Korngröße und den ursprünglichen Zustand des Minerals. Ferner spielen die nicht kieseligen Bestandteile der Masse nach Menge und Beschaffenheit eine Rolle. Auf diese erstrecken sich die Untersuchungen von N. Parravano & C. Roselli Del Turco Nach einer kleinen Übersicht über die Arbeiten von Fenner, Hautefeuille, Le Chatelier, Rebuffat, Scott, Houdsworth & Cobb, werden die Ergebnisse der eigenen Forschungen an über 300 Proben wiedergegeben, welche die Verfasser an einem Quarzit von Grignasko vornahmen, dem Rohmaterial der Mailänder A.-G. für feuerfeste Materialien (Societa Anonima Materiali Refrattari di Milano) von einer mittleren Zusammensetzung von SiO_2 96,5%, Al_2O_3 2,06%, Ca 0,80%, Fe_2O_3 Spuren, 0,70% Glühverlust.

Im Gegensatz zu früheren Forschern wurde Quarzit und Kalk wie sie auch bei der Fabrikation zur Anwendung kommen, durch Zusammenkneten zu einer Masse verarbeitet mit möglichst gleichmäßiger Verteilung der Flußmittel. Die Zusammensetzung war die der Dinassteine, die aber neben dem gewöhnlichen Gehalt von 1,5% CaO noch verschiedene andere Oxydbeigaben erhielten, und zwar abgestuft zu 0,5, 1,0 und 1,5%. An Oxyden wurden angewandt Fe_2O_3, P_2O_5, B_2O_3, WO_3, CaO; die Proben wurden einem 1. Brand von 12 Tagen bis SK. 15 (1430°) und dann einem 2. Brand von 15 Tagen bis SK 18 (1490°) unterworfen. Die Brennproben mit Fe_2O_3 wiesen bei gewöhnlicher Temperatur eine um 30% höhere Druckfestigkeit als Proben ohne Zugabe von Fe_2O_3. Dabei wird die Feuerfestigkeit bis zu einem Gehalt von 3% Fe_2O_3 nicht merklich beeinflußt. Zur Bestimmung der Natur und des Umfanges der Umwandlung des Quarzes wurde das spez. Gewicht der Proben bestimmt und in Dünnschliffen das Gefüge studiert.

Nach Brand I:	spez. Gew.	Nach Brand II:	spez. Gew.
ohne Zusatz	2,50	ohne Zusatz	2,31
mit 1,5% Fe_2O_3	2,48	mit 1,5% Fe_2O_3	2,32
mit 1,5% P_2O_5	2,51	mit 1,5% P_2O_5	2,31
mit 1,5% CaO	2,51	mit 1,5% CaO	2,32
mit 0,5% B_2O_3	2,43	mit 1,5% B_2O_3	2,32
mit 1,0% B_2O_3	2,40		
mit 1,5% B_2O_3	2,42		

Man sieht aus der ersten Reihe, daß B_2O_3 stark beschleunigend auf

Digitized by Google

die Umwandlung des Quarzes einwirkt, viel stärker als Fe_2O_3 und auch P_2O_5, das nicht wie von Rebuffat als 16% Alkaliglas in einer Menge von 3%, sondern als $Ca_3(PO_4)_2$ beigegeben wurde. Die zweite Reihe zeigt, daß Temperaturhöhe und Brenndauer mit ausschlaggebend sind für die Vollständigkeit des Überganges.

Die Untersuchung der Dünnschliffe im Polarisationsmikroskop ergab folgendes: Bei den Proben des ersten Brandes war das Ausgangsmaterial nur wenig umgewandelt. Die verschieden großen Quarzitkörner werden durch eine Grundmasse von äußerst schwach doppelbrechendem Christobalit zusammengehalten. Die Entstehung der weniger dichten Quarzmodifikation erfolgt im feinsten Teil des Materials, weil hier die Einwirkung des Kalkes am leichtesten vor sich geht. Nur sehr selten beobachtet man hier und da einen kleinen Kristall von Tridymit. Merkwürdigerweise häufen sich die winzig kleinen Tridymite dort, wo Eisenteilchen aus der Mühle hineingeraten und zu Eisenoxyd geworden waren. Die Proben mit P_2O_5, WO_3 und CaO unterscheiden sich nur unwesentlich von den zuschlaglosen. Dagegen treten bei den Erzeugnissen mit Fe_2O_3 in der mehr oder minder braunen Masse in einer Christobalitgrundsubstanz, welche die nicht angegriffenen Quarzitkörner verbindet, viel häufiger kleine Tridymitkristalle auf, die bei 1,5% Fe_2O_3 als feines Netz zu erkennen sind, allerdings erst bei einer verhältnismäßig starken Vergrößerung. B_2O_3 bewirkt, daß große Tridymitkristalle entstehen. Nur in dieser Ausbildung, aber noch stärker entwickelt, findet man den Tridymit bei Dinasziegeln, die gleich einer längeren und hohen Erhitzung ausgesetzt waren. Nach viermonatlichem Gebrauch in einem Martingewölbe war der ganze Quarzit in die weniger dichte Quarzart umgewandelt und das Auftreten recht gut entwickelter Tridymitzwillinge sehr häufig.

Bei den zweimal gebrannten Proben waren die Dünnschliffe wenig doppelbrechend; der Quarzit erwies sich als völlig umgewandelt; auch die größten Körner waren in Cristobalit übergegangen und lagen in einer Grundmasse von Cristobalit und zahlreichen, verschieden großen Tridymitkristallen. P_2O_5, WO_3, CaO waren ohne wesentliche Einwirkung geblieben. Dagegen konnte auch hier festgestellt werden, daß sich bei Anwesenheit von Fe_2O_3 und B_2O_3 stellenweise die Tridymitkristalle reichlicher entwickelten.

Dichtebestimmung und Dünnschliffe ergeben also, daß bei den eingehaltenen Bedingungen, von denen die Abwesenheit der Alkalien hervorzuheben ist, B_2O_3 schon in einer Zugabe von 0,5% die Umwandlung katalytisch sehr stark beschleunigt, so daß man in der Praxis vielleicht mit Vorteil noch ausgiebig verdünnen kann. Auch das Eisenoxyd besitzt eine bemerkenswerte katalytische Kraft, hier vielleicht durch Bildung von Eisensilikat neben Aluminiumsilikat, eine Erklärung, die sich weniger auf die Dichtebestimmung als auf den mikroskopischen Befund im Dünnschliff stützen kann. (Parravano N. & Roselli Del Turco C. L'influenza di alcuni fondenti sulle trasformazioni del Quarzo. Gazzetta Chimica Italiana Anno L III, Fasc. 4 Aprile 1923.) Dr. Priehäußer, Regensburg. [131]

Keramitstahl. Zu den Aufbereitungsmaschinen für keramische Zwecke sind besonders an den Teilen, wo jene mit harten Körpern, welche starken Verschleiß hervorrufen könnten, in Verbindung kommen, die verschiedenartigsten Hartmetalle verwendet worden, wie Hartguß, Stahlguß oder Hartstahl. Hartguß hat sich wohl zur Aufbereitung reiner Tonmaterialien bewährt, wird es aber in Gestalt von Walzenmantel zur Zerkleinerung sehr harter Stoffe verwendet, dann neigt es leicht zur Rillenbildung. Dann ist ein weiterer Übelstand der Hartgußwalzen, daß sie bei enger Stellung und höherer Umdrehungszahl leicht an den äußeren Kanten abbröckeln. — Stahlguß hat gegenüber dem Hartguß den Vorzug großer Festigkeit und eine gewisse Griffigkeit. Nachteile desselben sind, daß die Partikelchen der Arbeitsflächen sich gegeneinander verschieben. Es entstehen dadurch Vertiefungen, die sich allmählich erweitern und dann ungenügend verarbeitete Werkstoffstücke durchlassen, daher vorzeitige Abnutzung. — Hartstahl ist gegossener Stahl mit sehr großer Härte und Festigkeit, die aber infolge seines dichten Gefüges nicht die Griffigkeit besitzt, die ein Material, das Zerkleinerungszwecken dienen soll, unbedingt haben muß. Außerdem ist der Anschaffungspreis von Hartstahl ein verhältnismäßig sehr hoher.

Der von Direktor Weber nun auf Grund 36jähriger Erfahrung vorgeschlagene und in der Fabrik der Firma Th. Groke A.-G., Merseburg hergestellte Keramitstahl soll nun all die Vorteile besitzen, die bei der Herstellung aller zur Hartzerkleinerung beanspruchten Maschinen erforderlich sind. Der Keramitstahl wird aus bestem deutschen, englischen und schwedischen Roheisen erzeugt und dem jeweils entsprechenden Zweck so gattiert und später vergütet, daß er gerade die Eigenschaft besitzt, die er besonders haben muß. Sein besonderer Vorzug soll Härte, Zähigkeit und Griffigkeit sein. (Keramitstahl, Ziegelwelt 1924, H. 41, S. 347 bis 348.) By. [32]

Raumbeständige Silikasteine. Bekanntlich enthalten die handelsüblichen Silikasteine sämtlich noch Quarz und wachsen daher im Feuer unter Lockerung ihres Gefüges, wobei sich der Quarz in die spezifisch leichteren Kieselsäureformen, Cristobalit und Tridymit umwandelt. Das Endprodukt der Umwandlung ist Tridymit.

Man hat daher schon häufig versucht, Tridymitsteine herzustellen, die die erwähnten Nachteile nicht zeigen. Da die Tridymitkristalle sich sehr langsam bilden, ist ein außerordentlich langer Brand erforderlich, um den Quarz der Silikasteine völlig in Tridymit umzuwandeln, und dieser ist daher aus wirtschaftlichen Gründen nicht gangbar. Ein anderes Verfahren, das in Italien ausgearbeitet wurde, bezweckt die Umwandlung des Quarzes mit Hilfe von Flußmitteln, die als Katalysatoren wirken. In großem Maßstabe hat sich dasselbe jedoch noch nicht erfolgreich durchführen lassen.

Kürzlich ist nun von Charles I. Crawford, New York, eine neue Methode eingeschlagen worden, die in Amerika patentiert wurde.

Quarz oder andere kieselsäurereichen Rohstoffe werden mit Hilfe eines gasförmigen Katalysators, der beim Brennen des Gutes angewendet wird, in Tridymit umgewandelt, wobei das spez. Gewicht auf 2.33 bis 2,36 sinkt. In dem Patentanspruch ist hervorgehoben, daß der entstandene Tridymit durch keine Flußmittel verunreinigt wird, und daß es sogar möglich ist, ohne Zusatz von Kalk auszukommen.

Als Bindemittel für den katalytisch hergestellten Tridymit verwendet man einen hochbasischen Schieferton, der durch Mauken plastisch gemacht wird.

Auf diese Weise erhält man einen völlig raumbeständigen Stein, der auch bei dauernder Einwirkung von hohen Temperaturen weder dehnt noch schwindet, sondern genau die ursprüngliche Größe beibehält.

Infolge dieser Raumbeständigkeit kann man dazu übergehen, Steine von bedeutend größeren Abmessungen herzustellen, als es bei dehnendem oder schwindendem Material möglich wäre; es können unter Umständen sogar größere Ofenteile aus einem Stück angefertigt werden. (Silica Brick of Constant Size. The Iron Age 1924, 1. Mai, S. 1278.) Sil. [65]

Tridymit und Tridymitsteine. Rebuffat führte Versuche über die Umwandlung von Quarzit in Kieselsäure von niederer Dichte mit einem synthetischen Katalysator gleicher Zusammensetzung aus, wie er bei Prüfungen ver wendet wurde, die von ihm in seiner früheren Veröffentlichung (Transact. Cer. Soc. Bd. 21, S 66. 1923) angegeben wurde. Die Menge des angewandten Katalysators wurde konstant unter 1% des umgewandelten Quarzits gehalten.

Es ist der Einwand gemacht worden, daß Rebuffat mit seiner Herstellung von Kieselsäure von niederem spezifischen Gewicht durchaus nichts Neues gebracht habe, denn man hätte ja schon früher aus einer Schmelze, die Natrium-Wolframat enthielt, Tridymit durch Kristallisation erhalten. R. brachte aber insofern doch etwas Neues, da es etwas ganz anderes ist, geringe Mengen von Tridymit durch Kristallisation aus einer Natrium-Wolframat-Schmelze zu gewinnen, als große Mengen Quarzit durch Erhitzen auf geeignete Temperaturen in Gegenwart sehr kleiner Mengen eines Katalysators umzuwandeln.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß die Umwandlung von Quarzit in großen Mengen sehr schnell vor sich geht. Erhitzt man grob gemahlenen Quarzit schnell bis auf 1400°, so wird er nach 5—6 Stunden vollständig umgewandelt, während die die Umwandlung begleitende Volumzunahme das Zusammenballen des Produktes veranlaßt, das eine Dichte zwischen 2,23 und 2,26 hat.

Silikasteine werden im Gebrauch Temperaturen über 1500° ausgesetzt. Deshalb wurden Versuche ausgeführt, die das Verhalten von Kieselsäure von niederer Dichte, die nach dem eben beschriebenen Verfahren hergestellt worden war, bei hohen Temperaturen zeigen sollten. Es wurde festgestellt, daß die Dichte bis 1650° konstant war und bei 1700° abnahm, infolge der Umwandlung der SiO_2 aus dem kristallinen in den glasigen Zustand.

Aus den Ergebnissen der Arbeit war zu sehen, daß kein Cristobalit entsteht, wenn Tridymit über 1400° erhitzt wird, ebenso weist die Dichte des Produktes auch bei niedrigen Temperaturen darauf hin. Cristobalit scheint vielmehr — wie seine Lichtbrechung und seine verschiedene Dichte zeigen — ein Zustand höherer Molekulardichte zu sein, und es ist deshalb nicht unbedingt nötig, daß er durch Erhitzen von Tridymit über 1450° gebildet werden muß. Mit dem Mikroskop konnte Rebuffat keine wesentlichen Feststellungen machen, ebenso war es nicht möglich, den Brechungsindex von Tridymit nach der Becke-Methode zu bestimmen. (O. Rebuffat, Tridymit and Tridymit Bricks. Trans. Cer. Soc. 1923—1924, Teil 1, Seite 14—15.) L. M. [109]

Festbrennen von Schlacken. Dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem wird oft die Frage vorgelegt, ob das (empfindliche Betriebsstörungen und hohe Kosten verursachende) „Festbrennen" von Schlacken auf der Ausmauerung von Feuerungsanlagen in der chemischen Verschiedenheit der Schlacke und der feuerfesten Steine begründet sei. In einzelnen Fällen konnte tatsächlich ein erheblicher chemischer Unterschied zwischen Schlacke und Stein festgestellt werden; der Stein war z. B. saurer Natur, während die Schlacke basischen Charakter zeigte; unter diesen Verhältnissen war das chemische Verhalten an dem „Festbrennen" zweifellos mit beteiligt. In anderen Fällen hingegen ergab die chemische Untersuchung der Materialien keinerlei Anhaltspunkte. Hiernach mußten noch andere Umstände zu den Störungen beitragen. Es liegt auf der Hand, daß der Schmelzpunkt der Kohlenasche und die in der Feuerungsanlage herrschende Temperatur zu berücksichtigen sind, da die sich zwischen Schlacke und Stein vollziehenden Reaktionen ausschließlich im Schmelzfluß von statten gehen. Daneben werden aber auch die Beschaffenheit der Steinoberfläche (ihre Dichtigkeit oder Lockerheit) und damit im Zusammenhange der Flüssigkeitsgrad der Schlacke bei der in der Feuerungsanlage herrschenden Temperatur eine wesentliche Rolle spielen. Ausschlaggebend können diese physikalischen Eigenschaften da werden, wo chemische Reaktionen zwischen Schlacke und Stein überhaupt nicht auftreten. Um die Gesamtheit solcher Fragen bearbeiten zu können, wäre es dem Amt erwünscht, wenn die beteiligten Kreise bei der Auswahl und Beschaffung geeigneten Versuchsmaterials mitwirkten. (Mitteil. aus dem Material-Prüfungsamt zu Berlin-Dahlem 41 [1923], Heft 3—4, S. 35.) [79

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Absatz von feuerfesten Erzeugnissen nach der Schweiz. Die im Jahre 1923 fast durchweg beobachtete Verbesserung der Geschäftslage brachte eine etwas größere Nachfrage an feuerfesten Erzeugnissen mit sich. Es gelang den Fabriken, für ihr immerhin noch sehr reduziertes Personal zum mindesten die normale Arbeitszeit wieder einzuführen, nachdem lange Zeit hindurch nur in beschränktem Maße hatte gearbeitet werden können. Der Gesamtabsatz in feuerfesten Erzeugnissen stand allerdings noch weit hinter den Produktionsmöglichkeiten der Werke. Durch die Valutaverhältnisse der Nachbarstaaten wurde die Einfuhr sehr begünstigt. Eine Veränderung dieser Lage zugunsten der einheimischen Werke ist auch für die nächsten Jahre kaum zu erwarten. (Spr. 1924, Nr. 80.) [108b]

Deutschland. Zur Lage der feuerfesten Industrie. Dem Aufsatze von E. P. Nietschmann über „Die Industrie der Steine und Erden 1924" in der Tonind.-Ztg. 1925, H. 1, entnehmen wir folgende Zeilen, die sich auf die feuerfeste Industrie beziehen:

In der feuerfesten Industrie Ost- und Mitteldeutschlands — ein Bericht aus Westdeutschland erscheint später — sind infolge des Drucks der Abnehmer und auch der oft sinnlosen Unterbietungen der Außenseiter die Preise auf einen derartigen Tiefstand angelangt, daß selbst bei besserer Beschäftigung an eine Fortsetzung des begonnenen Preisabbaus, der auf Anfang 1924 bezogen 30—40% beträgt, nicht gedacht werden kann; im Gegenteil wird bei steigendem Absatz mit einem Anziehen der Preise, insbesondere bei Formziegeln gerechnet werden müssen. Während der Inlandsabsatz in unmittelbarem Zusammenhange mit der außerordentlich schlechten Beschäftigung der Schwerindustrie und der sonstigen Großabnehmer kaum die Hälfte der Erzeugungsmenge von 1923 betrug, war es infolge der gegenüber 1923 außerordentlich erhöhten Eisenbahnfrachten nicht möglich, in der Ausfuhr nur einen bescheidenen Ersatz zu finden. Dazu kommt, daß die ausländische Industrie feuerfester Erzeugnisse in jeder Hinsicht unter wesentlich günstigeren Bedingungen herstellen kann. Dementsprechend sind nur wenige deutsche Werke in der Lage, in ihren früheren, durch den Krieg und die Nachkriegszeit verlorenen Absatzgebieten wieder Fuß zu fassen. Zweifellos ist in den letzten Wochen des Jahres ein Anziehen der Konjunktur zu beobachten. Ob aber die jetzige Aufwärtsbewegung anhält oder nicht, hängt im wesentlichen von weltwirtschaftlichen und binnenwirtschaftlichen Gesichtspunkten ab. Die Aussichten sind daher für 1925 bei steigenden Löhnen und sonstigen, steigenden Gestehungskosten, sowie unzureichenden Preisen, in schärfsten Wettbewerbe mit Außenseiterunterbietungen für den Inlandabsatz sehr schlecht, noch mehr für die Ausfuhr, nicht nur wegen des allgemeinen Kapitalmangels, der hohen Zollschranken und mangelhaften Aufnahmefähigkeit des Weltmarkts, sondern vor allem wegen der seit Kriegsbeginn zu verzeichnenden völligen Umschichtung der Weltmarktverhältnisse. [125]

Vereinigte Staaten. Bauxitgewinnung. Die Gewinnung von Bauxit in den Vereinigten Staaten Amerikas zeigte im Jahre 1923 mit 522 960 t eine bedeutende Erhöhung gegenüber 1922 (309 600 t). Einfuhr, Ausfuhr und Verbrauch von Bauxit in den Vereinigten Staaten Amerikas waren in diesen Jahren die folgenden:

Jahr	Einfuhr in Tonnen	Ausfuhr in Tonnen	Verbrauch im Lande
1922	23 656	19 617	313 600
1923	119 020	78 560	522 690

Der Verbrauch des Bauxits im Lande selbst verteilt sich folgendermaßen (in Tonnen):

Jahr	Aluminiumherstellung	Chemische Industie	Feuerfeste Industrie und Schleifmittel
1922	211 550	78 550	19 500
1923	380 518	68 782	73 300

(Ir. Age 1924, 27. März, S. 948.) [25]

Tschechoslowakei. Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Die tschechische Schamotte- und Silikaindustrie ist in ganz außergewöhnlich hohem Maße auf die Ausfuhr angewiesen, da der Inlandbedarf in keinem Verhältnis zur Erzeugungsmöglichkeit dieser Industrie steht. Nun wurde aber die Ausfuhr in vielen Staaten im vergangenen Jahr durch den Niedergang der Mark fast unmöglich gemacht. Durch die große Wertspannung der Mark zur tschechischen Krone kam der deutsche Wettbewerb in gewaltigen Vorsprung, und so war die tschechische Industrie weder in Deutschland noch in allen anderen Staaten, wo der deutsche Wettbewerb in Erscheinung trat, in der Lage, Geschäfte zu einigermaßen auskömmlichen Preisen zu tätigen. Die tschechischen Schamotte- und Silikawerke sind somit mehr als früher auf vorteilhafte Handelsverträge angewiesen, die mit den für die feuerfeste Industrie in Betracht kommenden Staaten abgeschlossen werden müssen. [74 m]

Holland. Neuer Zolltarif. Vom Einfuhrzoll können befreit werden: Feuerfeste Steine und feuerfeste Formstücke (Artikel aus feuerfestem Ton zum Auskleiden von Feuerungen, Öfen usw. in anderer als Steinform), welche eine Dicke haben von mehr als 5 cm. [133]

Rußland. Zur Bauxitausfuhr. Die Wissenschaftlich-technische Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrates hat sich gegen die Ausfuhr der hochwertigen Tichwiner Bauxite ausgesprochen, da dieselben für die Einführung der Aluminiumfabrikation im Lande selbst benötigt werden. (Gorni-J. 1924, Nr. 6—8, S. 608.) [124b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Feuerbeständige Masse.

Versuche ergaben, daß sich ein feuerfester Gebrauchsgegenstand von hoher Dauerhaftigkeit erzielen läßt, wenn ein Teil seiner Bestandteile aus kristallinischem Graphit besteht. Dieser Graphit liegt dann in dünnen, übereinander greifenden Schichten, die es ermöglichen, daß der Gegenstand plötzliche Temperaturwechsel ohne zu springen erträgt, indem ihm infolge der übergreifenden Graphitschichten eine gewisse Biegsamkeit verliehen wird. Der Ausdruck kristallinischer Graphit umfaßt auch den sog. Flockengraphit, der jenem gleichwertig ist. Die neue Masse besteht in vorzugsweiser Auswahl aus einer Mischung von 60 Teilen eines indifferenten, feuerfesten Stoffs (z. B. elektrothermisch geschmolzenes SiO_2 oder Al_2O_3, Schmirgel usw.), 20 Teilen kristallinischen Graphits, 12 Teilen eines Bindemittels (z. B. Teer, Pech unter Beimischung von Ton, Sand u. a. m.) und 8 Teilen eines Flußmittels (z. B. Borax). Die Bestandteile werden innig gemischt, zu Gegenständen geformt und nach dem Trocknen bei etwa 1000° C gebrannt. Die Temperatur ist vergleichsweise niedrig und liegt weit unter dem zur sog. Wiederkristallisierung der Bestandteile erforderlichen Wärmegrade, so daß eine erhebliche Ersparnis an Brennmaterial oder Energie erreicht wird. (D. R. P. 396 690. Kl. 80b. Pat. v. 26. 10. 1920 ab. Ausgeg. 6. 6. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 1. 11. 1917. Buffalo Refractory Corporation in Buffalo, V. St. A.)

Verfahren zur Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen.

Erfindungsgemäß wird als Zusatz zu eisenarmen Magnesiten oder künstlicher Magnesia der bei der Anilinölfabrikation abfallende Rückstand, das sog. „Eisenoxyd", verwendet. Z. B. wird der aus der Kaliendlauge hervorgehende Magnesiaschlamm mit so viel Rückstand vermischt, daß nach dem Brennen der fertige Stein 84—89% MgO, 4—8% Fe_2O_2, 0,1—2,5% Al_2O_3, 1—2,5% CaO und 2—6% SiO_2 enthält. Die Steine zeigen eine Feuerbeständigkeit von 1670 bis 1750° C. (D. R. P. 390 474. Kl. 80b. Pat. v. 15. 11. 1922 ab. Ausgeg. 19. 2. 1924. Karl Harr in Hörde i. W.)

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Quetschmühle. (Abb. 1.) José Ferenez. Amer. Pat. 1 475 693 vom 27. 11. 23.

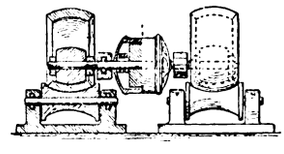


Abb. 1.

Die Mühle besteht aus seitlich offenen Trommeln, die zur freien Umdrehung auf Rollen laufen. In jeder Trommel liegt eine schwere Quetschrolle, die fest auf einer durch einen Motor gedrehten Welle sitzen, der ebenfalls von dieser Welle getragen wird. Schwingende Führungsarme für diese Welle gestatten eine geringe Bewegung der Rollen in Richtung der Wellenachse. Das in die Trommeln eingeführte Gut wird auf deren Innenwand von den Rollen zerkleinert.

Tunnelofen. (Abb. 2.) George Hillard Benjamin. Amerikan. Patent 1 474 616 vom 20. 11. 23.

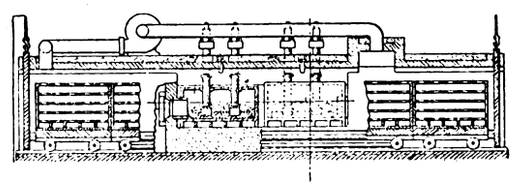


Abb. 2.

Dieser Tunnelofen enthält eine Hauptkammer, durch welche das zu erhitzende Gut gefahren werden kann. Zu beiden Seiten dieser Hauptkammer ist je eine Heizkammer angeordnet, in der mittels des elektrischen Stromes geheizt wird.

Tonerde. A. L. Pedemonde. Brit. Patent 195 295 v. 5. 5. 22.

Zur Herstellung von reinem Al_2O_3 wird eisenhaltiger Bauxit zunächst in reduzierender Atmosphäre erhitzt, um Fe und Ti magnetisch zu machen. Nach magnetischer Abscheidung dieser Verunreinigungen wird der so gereinigte Bauxit in HCl oder H_2SO_4 gelöst, digeriert, um SiO_2 und einen etwaigen Rest von Ti unlöslich

Digitized by Google

zu machen, und filtriert. Das Filtrat wird sodann bis zum Trocknen eingedampft und durch Kalzinieren des verbleibenden Al-Salzes die Tonerde erhalten.

II. Patentanmeldungen.

12 m, 3. R. 59 078. William Stepney Rawson, London. Verfahren zum Reinigen von rohem Hydromagnesit. 1. 8. 23. England 29. 8. 22.

24 k, 892 122. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfester Profilstein. 15. 10. 24. B 108 542.

80 a, 896 283. Fa. W. L. Meyer, Herzberg a. H. Drahtspanner für Vollstein-Abschneidemaschinen. 2. 12. 24. M. 82 649.

80 a, 896 463. Fa. Hermann Ulrich, Eßlingen a. N. Ein- und Ausrückvorrichtung für die Rüttelvorrichtung an Stampfmaschinen. 8. 12. 24. U. 7496.

80 a, 896 464. Fa. Hermann Ulrich, Eßlingen a. N. Ausschaltvorrichtung für Formmaschinen. 8. 12. 24. U. 7497.

80 b, 12. P. 48 245. Berliner Chemische Gesellschaft m. b. H. u. Dr. Max Platsch, Berlin, Am Karlsbad 11. Verfahren zum Reinigen von Ton. 7. 6. 24.

80 b, 13. G. 57 969. B. Grimm & Co., Hamburg. Verfahren zum Überziehen von Flächen mit Platten aus schmelzbaren Massen. 24. 11. 22.

80 c, 5. W. 64 383. Peter Westen u. Philipp Oscar Mandl, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Massohn, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Kanalofen für keramische und Emaillierzwecke. 3. 8. 23. Österreich 26. 10. 22.

80 c, 13. B. 112 314. Berthold Block, Charlottenburg, Dahlmannstr. Nr. 12. Vorrichtung zum Abziehen des unzerkleinerten Gutes aus Kalkschachtöfen. 15. 1. 24.

80 c, 14. P. 46 124. Robert Dickson Pike, San Francisco, Californ., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Verfahren und Ofenanlage zum Brennen kohlensaurer Gesteine. 21. 4. 23.

Bücherschau.

Theorie der Glasschmelzkunst als physikalisch-chemische Technik. Von Dr. E. Zschimmer, Privatdozent. Erstes Buch: Die Aufgabe der Theorie und die historische Entwicklung des Glasbegriffes von der Bronzezeit bis zur Gegenwart. II + 127 Seiten. Preis ℳ 5,—. — Zweites Buch (erster Teil): Theorie und Praxis, Einteilung des Glasgebietes, die Quarzgruppe, die Spiegelgruppe. 208 Seiten. Jena 1923 und 1924. Thüringer Verlagsanstalt und Druckerei G. m. b. H. (Volksbuchhandlung G. m. b. H., Jena). Preis ℳ 9,—.

Der Fabrikant feuerfester Erzeugnisse muß eigentlich ein Enzyklopädist sein. Er liefert die Steine für unzählige technisch-chemische Prozesse und muß deshalb mit der Technologie der meisten dieser Prozesse vertraut sein. Das vorliegende Werk leistet dabei auf dem Gebiete der Glastechnologie gute Dienste. Die Lehre von der Kunst des Glasschmelzens zerfällt von alters her in drei Hauptstücke: Das Chemische (Physikalisch-chemische), die Feuerungstechnik, einschließlich Stein- und Hafenmacherei, und die Glasverarbeitung." Der Verfasser behandelt in dieser, auf mehrere nacheinander erscheinende kurze Bücher berechneten Schrift leider nur die physikalisch-chemische Seite. Trotzdem findet man, besonders im zweiten Heft (z. B. S. 109—125), auch rein „feuerfesten" Stoff (mit Literaturangaben) vor. Auch der Abschnitt „Die Quarzgruppe" (S. 19—37) wird der Aufmerksamkeit jedes, der mit dem feuerfesten Fach in Berührung kommt, empfohlen. Die Arbeit ist sehr interessant. Der Name des Verfassers, der ein langjähriges und bewährtes Mitglied der Geschäftsleitung der Schottischen Glaswerke in Jena war und jetzt als Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe in Baden tätig ist, bürgt für glänzende Verknüpfung des Theoretischen mit dem Praktischen. [61]

Die Ziegelei. Anlage und Betrieb landwirtschaftlicher und gewerblicher Ziegeleien. 5. Auflage von Otto Bocks „Ziegelei" in völliger Neubearbeitung herausgeg. von A. Nawrath, Ziegelei-Ing. VIII u. 123 S. Mit 113 Text-Abb. Berlin 1924. Paul Parey. Preis GM. 4,50.

A. Nawrath ist Inhaber der Firma Otto Bock, Technisches Bureau, Berlin, und ist Nachfolger seines verstorbenen Lehrmeisters und Chefs, des wohlbekannten Fachmannes Otto Bock. In seinem Buche, das sich noch immer auf dem Bockschen Buche „Die Ziegelei" aufbaut, spricht er zu uns auf Grund seiner 40jährigen praktischen Erfahrung. Die Tatsache, daß das Werk seine fünfte Auflage erlebt, bildet die beste Empfehlung des Buches, welches eine Reihe auch für unsere Leser interessanter Abschnitte enthält und aus diesem Grunde eine Empfehlung wohl verdient. L. [75]

The Problems of Organisation of Aluminium Industry in Russia. Prof. A. P. Koordumoff. (Russisch.) Transactions of the Institute of Economie Mineralogy and Petrography („Lithogaea") Nr. 6. Moskau 1923. 80 Seiten.

Juravlinsky Deposits of White-Clays, Alunite and Boxite. (River Choussovaia-Ural). From the Report of the Ural Keramic Expedition of 1922. Eng.-Chem. S. G. Toumannoff. (Russisch.) Transactions of Experimental Institute of Silicates Nr. 8 Moskau. 1923, 24 Seiten. [134]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bezw. vorherigem Heft der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Die Eigenschaften von feuerfestem Ton.** (Foundry, 30, Heft 420, 1924, S. 195.)

Mineralogische Zusammensetzung. Veränderungen während des Brennens. Einwirkung von Verunreinigungen wie Aluminium, Titanoxyd, Eisen, Kalk, Magnesium, Alkalien auf die Eigenschaften des Tones; Einfluß der chemischen Zusammensetzung und des gebundenen Wassers, sowie Wirkung der Belastung auf die Feuerfestigkeit des Tones. Abb. *Hpk.*

2*) **Der elektrische Widerstand von Ofenbaustoffen.** Von Henry. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 764.)

Aufstellung von diesbezüglichen Werten für Schamotte, Magnesite, Sillimanit, Silika und andere bei Temperaturen bis 1500° C. Der Versuchsofen mit Stickstoffatmosphäre. Mit steigender Temperatur wird die Abnahme des Widerstandes der Stoffe mit Ausnahme des Magnesit geringer. Einfluß des Porenraumes und der Verunreinigungen. Abb. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

3) **Über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, der spez. Wärme, der Dichte und der Wärmeausdehnung verschiedener Steine und feuerfester Stoffe.** Von Joshiaki Tadokoro. Science Rep. Tohoku Univ., 10, Heft 5, 1921, S. 339.)

Angaben der Bestimmungsmethoden, über Beziehung zwischen den Wärmekonstanten, über die spezifische Wärme bei verschiedenen Temperaturen. Petrographische Angaben und Analysen der untersuchten japanischen Stoffe. Abb. *Hpk.*

4) **Neuere amerikanische Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Materialien.** (Spr., 57, Heft 42, 16. Okt. 1924, S. 525; Heft 43, 23. Okt. 1924, S. 539.)

Bericht über zwei neue Bestimmungsverfahren, die vor kurzem des genaueren im J. Amer. Cer. Soc. veröffentlicht worden sind. Abb. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

5) **Selbsttätige Ausräumung von Silikamischkollergängen.** (Tonind.-Ztg., 48, Heft 95, 26. Nov. 1924, S. 1116.)

Bearbeitung des Quarzites zur Silikaherstellung im Steinbrecher und Mischkollergang. Schwierigkeit und großer Zeitverbrauch bei der Ausräumung einer Kollergangbeschickung. Beschreibung der neuen Einrichtung von Döring & Hertog, Elberfeld; deren Vorteile. Abb. *Hpk.*

6) **Herstellung von Silikamörtel.** Von Jung. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 12, September 1924, S. 465.)

Der Ton und seine Eigenschaften. Herstellungsgang: Mischen, Vermahlen, Absieben; Staubbeseitigung, Verladung. Prüfung des Erzeugnisses auf Feinheitsgrad, Bildsamkeit und Schmelzbarkeit (Schmelzpunkt). *Hpk.*

Trocknen und Brennen.

7) **Die Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen.** Von Kraner. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 726.)

Es wird die Bildung von Sillimanit beim Brennen theoretisch erörtert und der Einfluß der Kristallstruktur im Gegensatz zur amorphen auf die Feuerfestigkeit untersucht. Eine rasche Bildung tritt zwischen 900 und 1100° C ein. Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

Eigenschaften.

8*) **Das feuerfeste Material der elektrischen Kupferschmelzöfen.** Von Gillet und Mack. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 4, April 1924, S. 288.)

Beschreibung der drei wichtigsten Modelle der Kupfer- und Messingschmelzöfen; Aufstellung der Bedingungen, welche diese Öfen an das feuerfeste Material stellen. Angabe von Richtlinien für die Herstellung und Gewinnung guten Materials. 5 Abb. *Hpk.*

9) **Das wahre spezifische Gewicht und das Nachwachsen von kalkgebundenen Silikasteinen.** Von Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 482.)

Es besteht bei Steinen mit 1 bis 3% CaO eine praktisch genaue Beziehung zwischen wahrem spezifischem Gewicht und Umwandlungsgrad, dagegen bei fein- und mittelkörnigen Steinen eine Beziehung zwischen spezifischem Gewicht und Nachwachsen; ferner ein Einfluß der Rohstoffzerkleinerung auf die Umwandlungsgeschwindigkeit. *Hpk.*

Digitized by Google

Prüfung und Beurteilung.

10**) **Porositätsbestimmungen an feuerfesten Steinen.** Von Steinhoff und Maria Mell. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Heft 41.)
Prüfung von sechs Verfahren zur Bestimmung der Porosität. Vorzüge des Quecksilberverdrängungsverfahrens. Beschreibung eines neu konstruierten Apparates. Abb. *Hpk.*

11*) **Eine quantitative Laboratoriums-Schlackenangriffsprüfung.** Von Norton. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 599.)
Als eine schnelle, billige und dabei genaue Prüfung dient das beschriebene und behandelte Verfahren, nach dem gepulverte Schlacke laufend über den heißen Probekörper gestreut wird und an ihm herabrinnt. Abb. *Hpk.*

12*) **Untersuchungen zur Erkenntnis der Ursachen übermäßigen Kapselbruches.** Von Dr. Steger. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 3, September 1924, S. 87.)
In der Einleitung: Feststellung von drei Ursachen für übermäßigen Kapselbruch. Anforderungen an Kapselmassen und Prüfungsverfahren. Eigene Versuche. Nutzanwendungen. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

13*) **Fortschritte in der Herstellung und im Gebrauch von Schamottesteinen.** Von Owen. (Trans. Amer. Soc. Steel Treat, 6, Heft 2, 1924, S. 125.)
Es wird nachgewiesen, daß zuvor eine genaue Kenntnis der Anforderungen und Eigenschaften unbedingt nötig ist; weiter wird behandelt: Der Einfluß der Bauart und des Mörtels, die Kennzeichnung nach dem Verwendungszweck. *Hpk.*

14*) **Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zustellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb.** (Von Engan. Berg u. Hütte, 1, 5. Folge, 1924, S. 155.)
Angaben über die Herstellung verschiedener Herde für Siemens-Martin-Öfen, und zwar: gemauerter Herd nur aus Magnesitsteinen, gestampfter Herd aus einer Teer-Magnesit-Mischung, aufgesinterter Herd, kombinierter Herd als Verbindung des gemauerten mit dem gestampften Herd. Abb. *Hpk.*

Anforderungen.

15*) **Über die Haltbarkeit feuerfester Baustoffe in der Glasindustrie.** Von Dr. Endell. (Stahleisen, 44, Heft 33, 1924, S. 993.)
Nach kurzem Hinweis auf die große Wichtigkeit der feuerfesten Baustoffe für die Wirtschaftlichkeit der Glasherstellung wird betont, daß zweckmäßigerweise die Lebensdauer eines Glasofens auf Grund der Kosten der feuerfesten Baustoffe, die für die Herstellung einer Tonne verkaufsfähigen Glases gebraucht werden, berechnet werden sollte. Aufstellung der Gesichtspunkte, die für die Haltbarkeit der Wannenblöcke maßgebend sind. Prüfverfahren. Die zweckmäßigsten Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe werden erzielt, wenn jede Hütte sich selbst ihre feuerfesten Stoffe herstellt. *Hpk.*

Behandlung.

16) **Das Auskleiden der Glashäfen mit einer Schutzschicht.** Von Scholes. (Ref.: Spz. 57, Heft 51, 1924, S. 680; Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7. 1924, S. 498.)
Zweck der Auskleidung. Auftretende Mißstände. Abhilfemaßregeln, wodurch die Lebensdauer der gewöhnlichen Glashäfen verdreifacht wird, durch Überziehen der feuerfesten Häfen aus porösem Material mit einer Schicht durch Zusatz von Feldspat zur gewöhnlichen Hafenmasse. Porigkeit der Schicht weniger als 1%, Stärke ∞ 13 mm. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

17) **Über amerikanische Öfen zur Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.** Von Schapira. (Feuert., 12, Heft 22, 1924, S. 184; Heft 23, 1924, S. 189.)
Einfluß von Temperatur, Zeit, Oberfläche und Masse auf die metallurgische Wärmebehandlung. Amerikanische Öfen für Staubkohlenfeuerung und Ölfeuerung. Feuerfestes Material der Öfen. Verschiedene Ofenbauarten für kontinuierlichen und halbkontinuierlichen Betrieb. Abb. *Hpk.*

18) **Ist eine Bodenkühlung bei Wannenöfen notwendig?** Von Barth. (Tonind.-Ztg., 32, Heft 50, 11. Dez. 1924, S. 744.)
In längeren Ausführungen wird die Notwendigkeit einer Bodenkühlung unter gewissen Voraussetzungen nicht anerkannt. Trotzdem ist für Wärmeschutz zu sorgen, der bei dem hohen Stande der Industrie der feuer- und säurefesten Steine durch richtiges Konstruieren der Glaswannen sich ohne weiteres erreichen läßt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

19**) **Die Industrie der Steine und Erden 1924.** Von E. P. Nietschmann. (T. I. Z. 1925, Heft 1, S. 4—5.)

20) **Arbeitszeit und Arbeitsleistung in der feuerfesten Industrie.** (Ziegelwelt 1925, Heft 1 u. 4.)

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

England. Auflösung des Kaolinverbandes. Die im Jahre 1918 gegründete Associated China Clays Ltd., in der sich die englischen Kaolinwerke zusammengeschlossen hatten, ist aufgelöst worden. Man befürchtet, daß durch diese Auflösung die Kaolinindustrie ungünstig beeinflußt werden wird, da die Nachfrage hinter der Leistungsfähigkeit der Werke zurückbleibt, und die Auflösung daher einen Rückgang der Preise zur Folge haben wird. Andererseits hofft man, daß diese Preisermäßigung die Nachfrage besonders von den Festlandmärkten steigern wird. (T. I. Z. 1924, Nr. 95.) [74 g]

Italien. Zusammenschluß in der italienischen keramischen Industrie. Mit dem Sitz in Mailand wurde die Assoziazione Nazionale Industriali Ceramisti E Affini gegründet, die als Zusammenschluß der gesamten italienischen Keramik vom Ziegel bis zur Feinkeramik gedacht ist. Die neue Vereinigung will eine Sammel- und Beratungsstelle auf allen technischen und wissenschaftlichen Gebieten der Keramik sein, die Handels-, Steuer-, Zoll- und Arbeitsfragen bearbeiten und zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer vermittelnd wirken. [74 l]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 3 (Heft 1):
Trotzdem die Tunnelöfen bis jetzt noch wenig Eingang in der feuerfesten Industrie gefunden haben, läßt sich schon mit Sicherheit sagen, daß diese in ihrer heutigen Ausführung nur teilweise befriedigen. Die Arbeitsweise bietet zwar große Vorteile, aber der Brand genügt für sämtlich herzustellende Qualitäten nicht.
Für minderbeanspruchtes Material, wie Stahlwerksbedarf (Kanalsteine, Trichterhüte, Trichter- und Stopfenstangenrohre und Königssteine) sowie Hohlkörper leichterer Art überhaupt und Normalsteine genügt der Tunnelofen vollkommen. Zum Brennen von hochbasischen und sauren bis hochsauren Steinen, besonders größerer Abmessung, ist der Tunnelofen ungeeignet.
Besonders für kalkgebundene Steine ist das Brennen im Tunnelofen nicht am Platze. Die Anwendung hoher Temperaturen kann die kurze Brenndauer nicht ausgleichen. Die Umwandlung der Kieselsäuremodifikationen und das damit zusammenhängende Herunterdrücken des spec. Gewichtes wird zwar erreicht, erfolgt aber zu schnell und bewirkt eine Lockerung des Gefüges, die sich im Betriebe deutlich geltend macht. Brenndauer und besonders Abkühlperiode sind beim Tunnelofen zu kurz bemessen, und die erzeugte Ware ist der aus gleichem Rohstoff aber mit mehrwöchiger Branddauer hergestellten nicht gleichwertig. [141]

Firmennachrichten.

Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft Brohlthal, Burgbrohl. Die genehmigte Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten aus: Grundbesitz 162 040, Fabrikanlagen 1 136 007, Vorräte 417 488, Beteiligungen 133 000, Debitoren 262 046, Aktienkapital 1,5 Mill., Reserve 150 000 und Kreditoren 486 566. [139c]

Sächs. Steinzeug und Schamottewerke, vorm. Hugo Wießner, A.-G., in Beiersdorf. Das Grundkapital ist auf 375 000 GM. umgestellt. [124c]

Kaolin- und Tonwerke, A.-G., in Meißen. Das Grundkapital ist auf 120 000 GM. umgestellt. [124d]

Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen. Das Stammkapital beträgt nach der Umstellung 800 000 GM. [124e]

„Saxonia", Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Reichersdorf-Bad Lausick, Reichersdorf. Stammkapital nach Umstellung 70 000 GM. Geschäftsführer F. Zeidler ausgeschieden. [124g]

A.-G. Möncheberger Gewerkschaft, Cassel. Die Gesellschaft kündigt gemäß Generalversammlungsbeschluß vom 6. Dez. 1924 die Genußscheine Nr. 1—10 000 = 10 000 Stück à PM. 3000. [118d]

Druckfehlerberichtigung. Im Heft 1 muß es auf Seite 3, linke Spalte, Zeile 29 von oben statt 3,3 % 33 % heißen.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 3
ERSTER JAHRGANG
MÄRZ 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichsten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen . . . 25
Beurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa. (Schluß) . . . 27
Technische Rundschau: Eigenschaften feuerfester Materialien. — Herstellung von hochfeuerfesten Stoffen. — Kolloidnatur der Tone. — Kupolofenausstampfen. — Kalk für Silikasteine . . . 29
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Luxemburg, Frankreich, Italien, Österreich, Tschechoslowakei, Vereinigte Staaten, Rußland . . . 33
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 33
a) Deutschland, b) Ausland . . . 33
II. Patentanmeldungen . . . 34
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 34
Bücherschau . . . 34
Literatur des feuerfesten Faches . . . 35
Personalien . . . 36
Fragekasten . . . 36
Firmennachrichten . . . 36

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische.

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

Die Zeitschrift „Feuerfest" stellt sich zur Aufgabe, diejenigen Teile aus dem schier unübersehbaren Gebiete der Keramik zu fördern, bei welchen die Feuerfestigkeit der herzustellenden oder auch zu benutzenden Materialien ausschlaggebend ist. Der Verfasser glaubt daher im Sinne der Bestrebungen, welche den

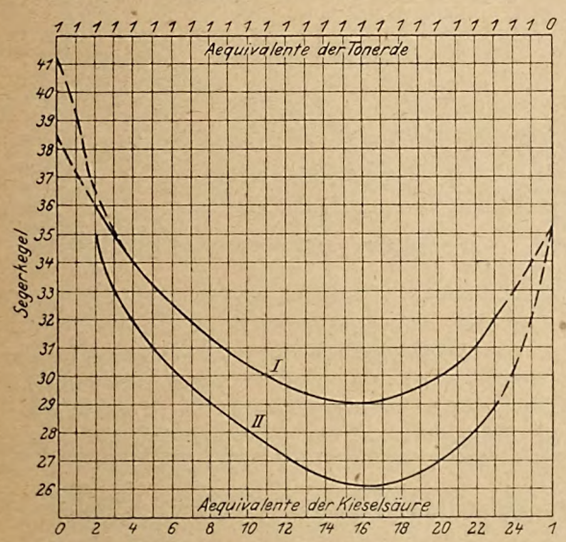


Abb. 1. Schmelzkurven für Tonerde-, Quarz- und Kaolin-Sandgemische.

Anstoß zur Entstehung dieses den feuerfesten Stoffen gewidmeten Fachblattes gaben, zu handeln, wenn er unternimmt, einen gedrängten Abriß über die Feuerfestigkeit der zur Zeit verwendeten Materialien zusammenzustellen und damit gewissermaßen die bis jetzt in der Praxis evtl. zu erreichbaren Grenzen in der Temperaturbeanspruchung der gebräuchlichen Materialien abzustecken.

Die in der Technik auf die Feuerfestigkeit beanspruchten Materialien bestehen ausschließlich aus Oxyden. Es sind auch einige andere Körper bekannt, welche sogar außerordentlich feuerfest sind; dieselben sind aber entweder beim Erhitzen an der Luft veränderlich bzw. oxydierbar, wie dies z. B. bei den verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffs, bei Wolfram und Molybden und bei manchen Karbiden der Fall ist, oder aber sind bis jetzt noch schwer zugänglich, wie z. B. gewisse Nitride und Karbide. Es ist keineswegs ausgeschlossen, daß diese Materialien, welche (mit Ausnahme von Graphit) bis jetzt in der Natur als solche nicht aufgefunden wurden und welche selber ihre Entstehung der Anwendung sehr hoher Temperatur verdanken, bei dem allgemeinen Bestreben, höhere Temperaturen in technischen Verfahren nutzbar zu machen, noch gute Dienste leisten werden. Zur Zeit ist dies jedoch noch kaum der Fall.

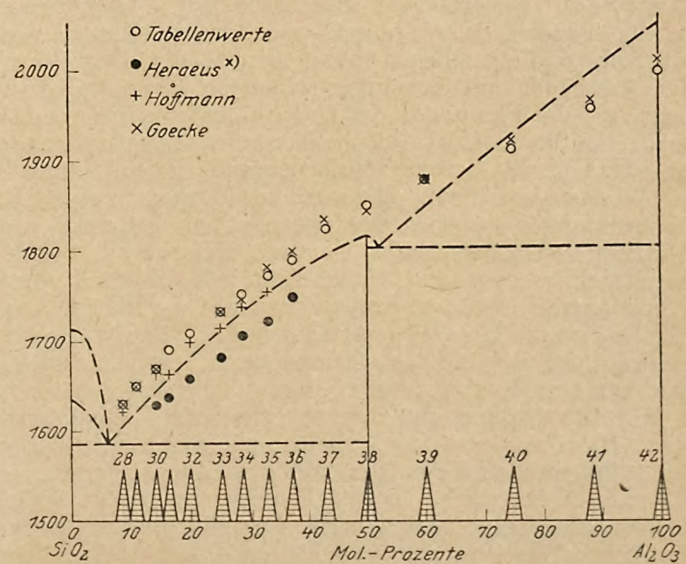


Abb. 2. Tonerde-Kieselsäure-Reihe verglichen mit den Umbiegungsbestimmungen der Segerkegel durch verschiedene Forscher. (Sosman.)

Digitized by Google

Als feuerfeste Oxyde kommen zur Zeit die des Aluminiums (Tonerde, Al_2O_3), Kalziums (Kalk, CaO), Magnesiums (Magnesia, MgO) und Siliziums (Kieselsäure, SiO_2) einerseits und ferner die des Chroms (Chromoxyd, Cr_2O_3), Eisen (Eisenoxydul, FeO und Eisenoxyds, Fe_2O_3), Titans (Titansäure, TiO_2) und des Zirkoniums (Zirkon oder Zirkondioxyd, ZrO_2) in Betracht.

Über die Feuerfestigkeit der ersten Gruppe der Oxyde und deren Verbindungen untereinander ist man jetzt bereits gut unterrichtet; dagegen sind unsere Kenntnisse über die

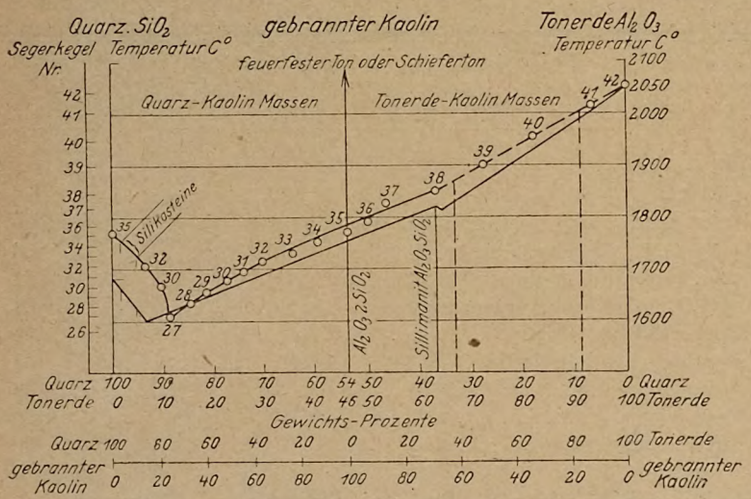


Abb. 3. Tonerde-Kieselsäure-Reihe nach Rieke.

Feuerfestigkeit der zweiten Gruppe von Oxyden und namentlich auch über den Einfluß, den sie aufeinander sowie auf die Oxyde der ersten Gruppe ausüben, noch sehr lückenhaft, trotzdem sich darunter auch die weitverbreiteten Oxyde des Eisens und des Chroms befinden.

Solange man bei der Bestimmung der Feuerfestigkeit schwer schmelzbare Stoffe ausschließlich auf den Devilleschen Ofen angewiesen war, in welchem das Tiegelchen mit den Versuchskörpern unter dem Koks oder Retortengraphit erhitzt werden mußte, und wobei als der einzige Maßstab zur Beurteilung der Frage, ob die gewünschte Temperatur erreicht sei, nur die Menge des beim Versuch verbrannten Brennstoffs diente, waren derartige Versuche überaus mühselig. Es gehörte ungemein viel Arbeitsfreudigkeit und Aufopferungsfähigkeit solcher Männer wie Seger, Bischof, Richter, Hirsch, Ludwig, um nur einige zu nennen, um mit einem so primitiven Hilfsmittel wie dem Devilleschen Ofen die fein abgestufte und bis zum heutigen Tage sich bewährte Seger-Kegelskala zu schaffen und die Schmelzkurven für die Tonerde-Quarzgemische und Kaolin-Sandgemische laut Abb. 1 aufzustellen. Später konnte der Devillesche Ofen durch den mit Leuchtgas beheizten Perrot-Ofen mit umschlagender Flamme in der Umgestaltung von Heinecke wenigstens für nicht gar zu hochliegenden Temperaturen ersetzt werden, was bereits eine bedeutende Erleichterung bei den Arbeiten bedeutete. Die kurz vor Beginn unseres Jahrhunderts aufgekommenen elektrischen Öfen, bei welchen die Erhitzung vermittelst eines um das Heizrohr gewickelten stromdurchflossenen und daher elektrisch erhitzten Platindrahtes (später wurde an Stelle von Draht die Platinfolie genommen) zustande kam, gestattete wohl sichere und genaue Erzielung der gewünschten Temperaturen, soweit dieselben etwa 1400° nicht überstiegen. Man konnte daher unter Benutzung dieser Öfen, um deren Ausbau sich besonders die Firma Heraeus und ihr Mitarbeiter Haagn verdient gemacht haben, das Verhalten von Gemengen, Massen, Gesteinen und Mineralien bis zu Temperaturen oberhalb des Porzellanscharffeuers genau prüfen. Um mit platinumwickelten Heizrohren jedoch Untersuchungen bei noch höheren Temperaturen vorzunehmen, gehört schon viel Kunstfertigkeit, da der Schmelzpunkt des Platins bei 1760° liegt, es aber schon vorher zu zerstäuben sowie mit dem Rohrmaterial, namentlich wenn dieses kieselsäurehaltig ist, zu reagieren (sich zu silizieren) beginnt. Mit einem Heizrohr aus Iridium kann man zwar viel höhere Temperaturen erreichen, es gehören jedoch hierzu die reichen Mittel der Carnegie Institution in Washington, um eine große Untersuchungsreihe in solchen Öfen ausführen zu können. In Deutschland bedient man sich der vom Verfasser 1902 erfundenen Kryptol-(Kohlegrieß-)Heizung[1]). Der große Vorzug dieser Beheizungsweise besteht darin, daß man hierbei von den kostspieligen käuflichen Öfen völlig unabhängig wird und daß jedermann, wer nur über einen genügenden Starkstromanschluß nebst Widerständen verfügt, sich den Ofen nach seinen Intentionen aus einigen Steinen oder Rohren selber zusammenbauen kann. Das Arbeiten in diesen Öfen hat noch insofern einen besonderen Reiz, als man den ganzen Schmelzvorgang bis zum Ende mit den Augen verfolgen konnte, und so zum ersten Male Gelegenheit erhielt, auch das Verhalten schwer schmelzbarer Kegel und Massen während der ganzen Erhitzungsdauer zu beobachten. Diese Gelegenheit ergriff sofort Prof. Marquardt, der damalige Vorsteher der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt bei der staatlichen Porzellanmanufaktur in Berlin und in Monate und Monate währenden Versuchen im Laboratorium des Verf. bestimmte Marquardt von neuem die Schmelzpunkte der Seger-Kegel vermittelst eines von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeliehenen optischen Pyrometer nach Holborn und Karlbaum. Marquardt, unterstützt von Heinecke, dem damaligen Direktor der Manufaktur, setzte durch, daß der Verf. mit der Errichtung einer elektrischen Kohlengries-Heizanlage in der Versuchsanstalt beauftragt wurde. Im Frühjahr 1904 richtete der Verf. dort diese Anlage ein und setzte sie in Betrieb. Die damaligen Mitarbeiter Marquardts, der wenige Jahre nachher verstorbene Simonis und Prof. Rieke, Marquardts Nachfolger, warfen sich mit Feuereifer auf die Ausnutzung der neuen Möglichkeiten, welche die Benutzung der Kryptolbeheizung bietet, und so setzte eine lange Reihe von zum Teil recht wichtigen Untersuchungen an. Die Kryptolheizung fand zu gleicher Zeit Eingang in die Laboratorien der nahegelegenen Technischen Hochschule in Charlottenburg (namentlich im eisenhüttenmännischen Institut von Prof. Mathesius) Eingang; das Aachener elektrochemische Institut von Prof. Borchers, dem der Verf. schon früher die verschiedenen Beheizungsmöglichkeiten mit Kohlengries vorgeführt hat und welcher großes Interesse für die neue Beheizungsweise zeigte, führte ebenfalls diese Heizung ein.

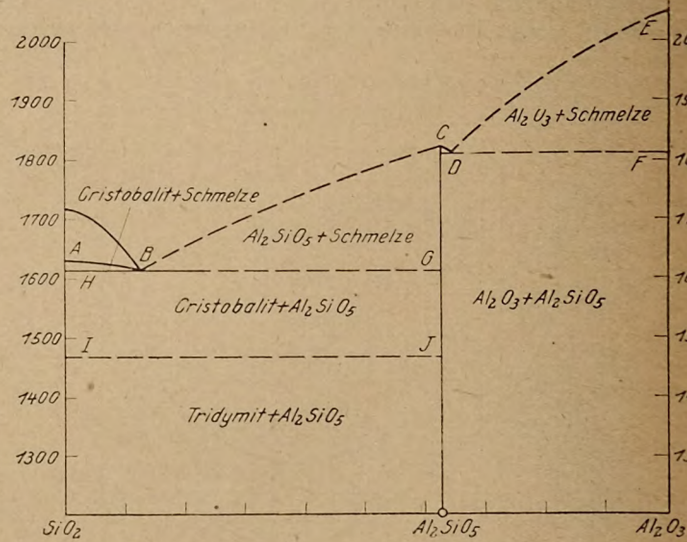


Abb. 4. Zustandsdiagramm für die Tonerde-Kieselsäure-Reihe.

[1]) J. Bronn, Sprechsaal 1904, Nr. 38, 39, 40; Elektrochem. Ztschrft. Oktober 1904 bis Januar 1905; Elektrochem. Ztschrft. 1. März 1906.

Digitized by Google

Sowohl bei Benutzung von Kohlegrieß wie auch bei etwas schwierigeren Arbeiten mit Kohlenrohren muß man die reduzierende Atmosphäre mit in Kauf nehmen. In Fällen, wo dies unbedingt vermieden werden soll, wird mitunter ein mit Gas beheizter Ofen von Podszus benutzt, mit welchem Ruff viele seiner bedeutenden Untersuchungen über Karbide und über Zirkon ausgeführt hat. Die Erforschung und die Nutzbarmachung der hohen Temperaturen ist vorwiegend eine Frage der benutzbaren und verfügbaren Ofenbaumateriale: je feuerfester dieses ist, um so höhere Temperaturen kann man in dem daraus erbauten Ofen erzielen. Ist man bei Verbrennung von Gasen schließlich durch die mit steigender Temperatur immer stärker in Erscheinung tretenden Dissoziation der Verbrennungsprodukte (Kohlensäure und Wasserdampf) an einer Grenze, die vielleicht bei 3000° liegen mag, gebunden, so ist dies bei elektrischer Beheizung kaum der Fall, jedenfalls dürfte man zur Zeit kaum in der Lage sein, die erreichbaren Höchsttemperaturen auch nur anzudeuten.

Eine große Zahl von Untersuchungen in den letzten zwei Jahrzehnten hatte die Erforschung der Tonerde-Kieselsäure-Reihe zum Ziele. Dies ist zum Teil dadurch begründet, weil die für die Feuerfestigkeitsbestimmungen so wichtigen Segerkegel 28 bis 42 im Grunde genommen nichts anderes als Gemische von Aluminioxyd und Siliziumdioxyd mit sinkendem Kieselsäure- und steigendem Tonerdegehalt sind. So sei hier auf die Abb. 2 und 3 verwiesen, welche den Veröffentlichungen von Sosman[1]) und von Rieke[2]) entnommen sind.

Aus der Abb. 2 ersieht man auch, welche gute Übereinstimmung in der Bestimmung hoher Temperaturen erzielbar ist, trotzdem diese Bestimmungen mehrere Jahre auseinanderliegen und von verschiedenen Forschern nach verschiedenen Meßmethoden und in verschiedenartigen Öfen ermittelt wurden.

Die vollständige Schmelzkurve nach Abb. 4 für die Tonerde-Kieselreihe wird durch das von E. S. Shepherd und G. A. Rankin[3]) aufgestellte Diagramm wiedergegeben. Nach diesen Forschern soll in dieser Reihe nur eine Verbindung auftreten, die in Berührung mit der Schmelze stabil ist, und zwar ist dies das Mineral Sillimanit Al_2O_3 (62,85% Al_2O_3 + 37,15 SiO_2). Es findet sich in der Natur weit verbreitet. Sillimanitbildung will Mellor in der kristallisierten Glasur von Porzellan festgestellt haben. Der Schmelzpunkt des Sillimanits liegt bei 1816°. Das Eutektikum, d. h. die bei tiefster auf dem Schaubilde verzeichnete Temperatur noch flüssig bleibende Schmelze weist die Zusammensetzung von Al_2O_3, SiO_2 + SiO_2 mit 13% Al_2O_3 und 87% SiO_3 auf und schmilzt bei 1610°. (Fortsetzung folgt.) (5)

[1]) Am. f. Sci. 28, 293 (1909) übernommen aus R. B. Sosmann (GphCJ) Trans. Amer. Ceram. Soc. 15, 482 (1913). Heraeus und Haagn, Z. ang. Ch. 18, 49 (1905). Hoffmann und Meissner, Tonind. Ztg. 33, 1577 (1909). Golcke, Metallurgie 8, 667 (1911).

[2]) Gas- und Wasserfach 1923, S. 34.

[3]) Z. anorg. Ch. 68, 371 (1910), außerdem G. A. Rankin, Z. anorg. Ch. 92, 222 u. 327 (1915).

Beurteilung feuerfester Tone.

Von Dr. E. Weber, Schwepnitz i. Sa.

Inhaltsangabe: Physikalische Prüfung: Schlämmanalyse. Plastizität und Bindevermögen. Trocken- und Brennschwindung. Porosität. Chemische Prüfung: Bausch- oder Gesamtanalyse. Rationelle Analyse. Pyrometrische Prüfung. Erweichungstemperatur unter Druck. Wärmeausdehnungskoeffizient.

(Schluß statt Fortsetzung von Seite 7).

Anschließend hieran mag bemerkt werden, daß es eine Zeit gab, wo Verbraucher feuerfester Tone und daraus erstellter Schamottesteine die Wertigkeit der Tone vor allem nach der Höhe des Al_2O_3-Gehaltes beurteilten und diesen so hoch wie möglich verlangten in der Meinung, damit sich das beste und haltbarste Material für ihre Zwecke zu sichern. Vielfach ließen sich aber die gestellten Bedingungen selbst mit den besten Binde- und Schiefertonen nicht erzielen, sondern der abnorm hohe Al_2O_3-Gehalt konnte nur durch Bauxitzusatz auf die verlangte Höhe gebracht werden. Doch stellten sich dadurch andere Schwierigkeiten ein, die namentlich durch die starke Schwindung und Nachschwindung sowie Erweichung in hohen Temperaturen ihre Ursache haben. Geschmolzene Al_2O_3 zu nehmen, verbietet der hohe Kostenpunkt.

Die Verbraucher stellen an feuerfeste Tone in erster Linie ihre Ansprüche auf hohe Feuerfestigkeit und in sehr vielen Fällen auf besondere Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe schmelzender Alkalien, z. B. beim Glasschmelzen, ferner gegen Schlacken usw. Die chemische Analyse gibt nur bis zu einem gewissen Grade ein Mittel zur raschen Beurteilung und Wertbestimmung. Es lassen sich auf Grund der Analyse gewisse Schlüsse hinsichtlich des Verhaltens eines Tones im Feuer ziehen, denn zwischen chemischer Zusammensetzung und Schwerschmelzbarkeit besteht ein gesetzmäßiger Zusammenhang. Vor etwa 20 Jahren zeigte der Chemiker Ludwig einen Weg, aus den Analysenwerten direkt die Schmelzbarkeit eines Tones zu berechnen. Diese Methode erfordert aber sehr genaue Analysen, in denen alle Bestandteile in genauester Weise bestimmt sein müssen, was aber bei den meisten technischen Analysen, wie sie der Tonhandel in der Regel gibt, nicht der Fall ist. Die direkte pyrometrische Prüfung eines Tones, auf die wir noch zu sprechen kommen werden, führt jedenfalls schneller und sicherer zum Ziele.

Die mehr oder minder hohe Schwerschmelzbarkeit eines Tones wird durch den Gehalt an sog. Flußmitteln bedingt. Die der theoretischen Tonsubstanz nahe kommenden reinsten Kaoline und die Schiefertone haben einen Segerkegel-Schmelzpunkt von etwa 36; die besten plastischen feuerfesten Tone aber nur im günstigsten Falle Segerkegel 33—34, ausnahmsweise 35. Die meisten schmelzen bereits einige Segerkegelnummern früher, denn sie enthalten, wie die Analysen ergeben, außer der eigentlichen Tonsubstanz, die, wie gezeigt, lediglich aus SiO_2 und Al_2O_3 besteht, in chemischer Bindung noch mehr oder weniger geringe Mengen von TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO und K_2O, Na_2O, abgesehen von gewissen seltenen Bestandteilen. Diese Stoffe üben in hohen Temperaturen einen den Schmelzpunkt der Tonsubstanz erniedrigenden Einfluß aus und wirken somit als Flußmittel. Die Beziehungen der Flußmittel zur Schmelzpunkterniedrigung sind in vielen, sehr interessanten wissenschaftlichen Arbeiten niedergelegt. Hier sei nur angeführt, daß die in den meisten älteren Analysen vollständig vernachlässigte TiO_2 als starkes Flußmittel wirkt, denn Versuche haben ergeben, daß z. B. 10% TiO_2 den Segerkegelschmelzpunkt von reinen Kaolinen um volle 5 Segerkegel herabsetzen. TiO_2 findet sich aber in sehr vielen plastischen Tonen; in Mengen von 1—2% und manchmal noch darüber. Ferner findet sich chemisch gebundenes Eisen — abgesehen von akzessorischen Schwefelkieseinsprengungen — in allen Tonen nicht selten bis 2% und darüber. Auch dieses setzt den Schmelzpunkt herab, ebenso CaO, MgO und die Alkalien. CaO speziell gibt mit SiO_2 und Al_2O_3 verhältnismäßig leicht schmelzende Alumosilikate, ebenso MgO, das aber meist nur in geringeren Mengen in den feuerfesten Tonen vorhanden ist. Sowohl Fe_2O_3, CaO als MgO setzen die Zähflüssigkeit von Silikatschmelzen stark herab. Die Alkalien sind als Flußmittel weniger in dieser Beziehung wirksam.

Verfolgen wir unter diesen Gesichtspunkten die Ergebnisse der chemischen Gesamtanalyse einiger Tone weiter, so werden sich gewisse Schlüsse auf die Eigenschaften derselben ziehen lassen.

Digitized by Google

Würden wir in einer Tonanalyse lediglich die bereits schon früher angeführten Werte

46,60% SiO_2
39,49% Al_2O_3
13,91% H_2O

vorfinden und sonst nichts weiter, so läge ein absolut reines, wasserhaltiges Tonerdesilikat vor, wie es das Kaolinitmineral oder ein der theoretischen Tonsubstanz gleichender Kaolin darstellt. Aber ein solches Analysenergebnis wird es für Tone und Kaoline nie geben, denn selbst die reinsten geschlämmten Kaoline liefern bei der chemischen Analyse immer, wenn auch nur sehr geringe, Mengen anderer Bestandteile, z. B. Zettlitzer Kaolin, der außer 46,71% SiO_2, 38,74% Al_2O_3 und 13,50% Glühverlust (H_2O) noch 0,88% Fe_2O_3, 0,09% Ca, Spuren von MgO und 0,17% Alkalien enthält, also tatsächlich der eigentlichen Tonsubstanz sehr nahe kommt. Die rationelle Analyse ergibt dementsprechend

98,5% Tonsubstanz
1,1% Quarz
0,4% Feldspat.

Diese Analyse ist dem Sprechsaal-Kalender 1922, S. 197 entnommen. Eine andere, nur wenig abweichende Analyse wird in Felix Singer, Die Keramik im Dienste von Industrie und Volkswirtschaft 1923, S. 58/59 angeführt.

Es sind also ganz unwesentliche Mengen von Flußmitteln vorhanden, die keinen erheblichen Einfluß auf die Schwerschmelzbarkeit des Kaolins auszuüben vermögen und ebensowenig eine Sinterung oder ein Dichtbrennen bewirken. Bei plastischen, feuerfesten Tonen werden wir schon infolge ihrer Bildungsweise andere Analysenwerte erwarten müssen. Als Absätze und Bildungen auf sekundärer Lagerstätte werden vielfach außer den ausgeschlämmten Kaolinbestandteilen, von zerstörten, aufgearbeiteten Kaolinlagerstätten und ähnlichen Bildungen aus kaolinisch umgewandelten Feldspatgesteinen stammend, feinere und gröbere Quarzmengen und meist auch organische Stoffe in feinster Verteilung aufgenommen worden sein. Diese organischen Bestandteile werden bei der Bestimmung des Glühverlustes mit zum Ausdruck kommen und den chemisch gebundenen Wassergehalt anscheinend erhöhen.

Wenn wir z. B. in einem plastischen Ton aus der Lausitz den Glühverlust mit 15,63% angegeben finden, so wird dieser nicht dem an die Tonsubstanz chemisch gebundenem H_2O allein entsprechen, denn letzteres beträgt nur 13,91%. Wenn ferner für Al_2O_3 34,02% Al_2O_3 und nur 47,70% SiO_2 angegeben werden, so ist daraus zu entnehmen, daß der Anteil der Tonsubstanz ein beträchtlich hoher ist, daß ferner der Ton fast sandfrei ist und sich somit den Kaolinen sehr nähert. Dies wird bestätigt durch die unbedeutenden Mengen von CaO = 0,05%, MgO = 0,03% und Alkalien = 0,50%. Dagegen ist der Fe_2O_3-Gehalt mit 2,19% nicht unbeträchtlich. Wir können ohne weiteres schließen, daß ein hochfeuerfester, kaolinähnlicher Ton vorliegt, dessen Brennfarbe infolge des Fe_2O_3-Gehaltes schwach gelblich sein wird. Eine gewisse Plastizität wird dieser Ton, nach dem hohen Glühverlust zu schließen, besitzen. Die Brennschwindung, für die man wegen des hohen Glühverlustes eine hohe Zahl vermuten könnte, wird aber wegen der geringen Sinterungsmöglichkeit voraussichtlich nicht übermäßig hoch sein, trotz des geringen Quarzgehaltes.

Für einen viel verwendeten und sehr bekannten Hafenton findet sich in der Literatur die Analyse angegeben:

73,02 SiO_2, 18,81 Al_2O_3, 0,96 Fe_2O_3, 0,08 CaO,

Alkalien nicht bestimmt. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß es sich um einen Ton mit geringem Tonsubstanzgehalt, aber hohem Quarzgehalt handelt. Ob letzterer in Form von SiO_2-Kolloid oder feinstem Schluff oder weniger feinem Sand enthalten ist, läßt die Analyse allein nicht erkennen. Man kann lediglich schließen, daß dieser Ton infolge des hohen Quarzgehaltes keine sehr hohe Brennschwindung besitzt, denn mit der Umwandlung des Quarzes in Cristobalit bzw. Tridymit, die in höheren Temperaturen bekanntlich erfolgt, ist eine Volumenvergrößerung der Kieselsäure verbunden, die der Brennschwindung der tonigen Anteile entgegenwirkt. Die Feuerfestigkeit wird nicht an die eines Kaolintones heranreichen, und in der Tat beträgt sie Segerkegel 28—29, die direkt bestimmten Anteile wie TiO_2, K_2O, Na_2O wirken als Flußmittel auf den Kegelschmelzpunkt erniedrigend.

Der Einfluß der Flußmittel wird bei der Betrachtung anderer Tonanalysen ebenfalls evident. In der Analyse des Neuroder Schiefertones finden wir fast keine Flußmittel außer 1,03 Fe_2O_3, 0,18 CaO, 0,03 MgO, 0,11 Alkalien bei 51,30 SiO_2, 46,78 Al_2O_3, 0,55 Glühverlust. Die pyrometrische Untersuchung, mit der wir uns später beschäftigen werden, ergibt demgemäß die nach der Analyse zu erwartende Feuerfestigkeit von Segerkegel 36. Vergleichen wir damit z. B. den Geisenheimer Rohkaolin[1]) mit 70,65 SiO_2, 19,27 Al_2O_3, 0,37 CaO, 0,32 MgO, 2,40 Glühverlust, aber mit 1,31 Fe_2O_3 und 5,83 Alkalien, so muß man schließen, daß der nicht unbeträchtliche Gehalt an diesen letztgenannten Flußmitteln erniedrigend auf den Kegelschmelzpunkt des Kaolins einwirken muß, der dementsprechend tatsächlich bei Segerkegel 28 liegt. Die rationelle Analyse dieses Kaolins wird mit

38,1% Quarz, 30,2% Feldspat, 21,6% Tonsubstanz

angeführt. Es leuchtet aus dieser noch augenfälliger ein als aus der Gesamtanalyse, daß ein so beträchtlicher Feldspatgehalt, der schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen zum Schmelzen kommt, zunächst eine Sinterung, ein Dichtbrennen des Materiales verursachen wird, bei noch höheren Hitzegraden den Kaolin aber direkt zum Niederschmelzen bringen wird.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß man allerdings aus der chemischen Analyse gewisse Schlüsse auf das Verhalten eines Tones, besonders in bezug auf die Feuerfestigkeit ziehen kann, die aber doch nicht so sicher sind, daß man eine direkte pyrometrische Bestimmung der Feuerfestigkeit vollständig entbehren könnte. Es wird deshalb letztere stets die Analyse zu ergänzen haben.

Zu der Zeit, als es die jetzt so vervollkommneten und so bequem zu handhabenden elektrischen Öfen noch nicht gab und infolgedessen die pyrometrische Untersuchung in dem Deville-Gebläseofen unter Verwendung von Retortengraphit eine recht umständliche und gute Übung und Erfahrung erfordernde Sache war, mußte man allerdings in vielen Fällen auf die Feststellung des Kegelschmelzpunktes verzichten. Jetzt ist diese Feststellung so rasch und bequem auszuführen und außerdem viel exakter als früher, daß man unbedingt für jeden Ton oder Kaolin auch das pyrometrische Verhalten bei einem Angebot mitgeteilt erhält. Der Kegelschmelzpunkt eines als „hochfeuerfest" zu bezeichnenden Tones muß vereinbarungsgemäß über Segerkegel 26—28 liegen; die meistverwendeten und in der feuerfesten Industrie bekannten Tone stehen, wie man zu sagen pflegt, noch bei Segerkegel 32 bis 34, also in Temperaturen, die nahe des Platinschmelzpunktes liegen.

Es scheint nach diesen vorzüglichen Feuerfestigkeitsgraden, daß man mit Leichtigkeit Steine für die höchsten Ofenbeanspruchungen herstellen könnte, wenn man nur Tonmaterialien verwendet, die bei den höchsten Segerkegeln noch stehen. Daher wurde auf die Höhe des Kegelschmelzpunktes ein großes Gewicht gelegt, aber trotzdem mußte man leider recht oft die bittere Erfahrung machen, daß trotz der besten Auswahl der Rohmaterialien die daraus erstellten Schamottesteine in den technischen Öfen, deren Hitzegrade längst nicht an den Segerkegelschmelzpunkt der verwendeten Tone heranreichen, nicht die erwünschte und erwartete Haltbarkeit bewiesen. Man hatte somit die Bedeutung des Segerkegelschmelzpunktes einseitig überschätzt und mußte erst in der Praxis der Ofenbetriebe erkennen, daß der Schmelzpunkt als solcher allein nicht ausschlaggebend ist; sondern,

[1]) Analyse nach Singer, Die Keramik im Dienste von Industrie und Volkswirtschaft 1924, S. 52—53.

Digitized by Google

daß die Erweichungstemperatur unter Druck in der Praxis eine nicht minder bedeutsame Rolle spielt.

Es wurde vielfach beobachtet, daß selbst aus pyrometrisch sehr hochstehenden Tonmaterialien erstellte feuerfeste Steine bei der Beanspruchung in den Öfen der Technik schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, bei etwa 1300 bis 1400° C und wenig darüber, auffällige Deformationen und Erweichungen zeigen, wenn sie unter einer gewissen Druckbelastung stehen. Die Prüfmethode auf Erweichung unter Druck in hohen Temperaturen wurde zuerst in Amerika angewandt. In Deutschland hat unter anderen K. Endell eine einfache Apparatur angegeben, die es gestattet, diese Eigentümlichkeiten im Laboratorium unter genau kontrollierten Bedingungen zu verfolgen und zu untersuchen. Die Endellsche Presse gestattet, aus feuerfesten Steinen herausgeschnittene Probezylinder von ca. 20 qcm Querschnitt in einem elektrischen Ofen unter Belastung bei allmählich steigenden Temperaturen zu beobachten und die Längenänderung der Probekörper exakt festzustellen. Dabei zeigt sich, daß erst bei 1700—1850° C schmelzende Schamottesteine bei der Belastung von 1 kg/qcm bereits zwischen 1200 und 1350° C erweichen und sich zusammendrücken lassen. Die einzige Ausnahme bilden Silikasteine, die im allgemeinen erst in der Nähe ihrer Schmelztemperatur bei oberhalb 1600° C weich werden. Die Endellsche Prüfungsmethode gestattet die Durchführung systematischer Versuchsreihen, die z. B. darauf hinzielen, bei sonst gleichbleibenden Eigenschaften die Standfestigkeit unter Belastung zu erhöhen. Neuerdings hat auch das Chemische Laboratorium für Tonindustrie in Berlin eine dem gleichen Zwecke dienende Apparatur herausgebracht.

Die Prüfung feuerfester Materialien in bezug auf die mechanische Festigkeit im kalten Zustande, die selbst bei großen Steinen, z. B. Wannensteinen für Glasöfen, eine recht beträchtliche ist und wenigstens 130 kg/qcm erreicht, ist gegenüber der Feststellung der Erweichungstemperatur bei verhältnismäßig geringem Druck von geringerer Bedeutung.

In neuester Zeit hat W. Steger auf die Bedeutung des Wärmeausdehnungskoeffizienten, kurz als W. A. K. bezeichnet, für die Beständigkeit von keramischen Massen und deren Rohstoffen gegen Temperaturwechsel hingewiesen (Sprechsaal 1924, Nr. 26). Die Empfindlichkeit vieler Tone gegen Temperaturwechsel ist dem Praktiker wohlbekannt und von ihm gefürchtet, wenn es sich z. B. um Tongefäße wie Schmelztiegel, Häfen für Spiegelgußglas u. a. m. handelt. Hier spielt der W. A. K. eine bedeutsame Rolle. Je größer der W. A. K. einer gebrannten Masse ist, und je mehr er mit steigender Temperatur zunimmt, desto stärker wird auch die Masse bei einem bestimmten Temperaturintervall beim Erwärmen oder Abkühlen sich ausdehnen bzw. zusammenziehen. Treten die Längenänderungen beim Vorhandensein bestimmter Bestandteile, z. B. von freier Kieselsäure, bei einer bestimmten Temperatur plötzlich auf, so kann eine Lockerung des Gefüges der Masse bis zu einer völligen Zerstörung eintreten. Die Messung des W. A. K., für die W. Steger einen einfachen Apparat angibt, bedeutet für Schamottesteine, Glashafen, Zinkmuffeln, Porzellankapseln u. a. m. einen großen Fortschritt in der Erkenntnis ihres praktischen Verhaltens und ferner für die Auswahl geeigneter Tone für diese Gegenstände der feuerfesten Industrie. Die Stegerschen Messungen des W. A. K. bestätigen die in der Praxis gemachten Erfahrungen über die Temperaturempfindlichkeit gewisser, sonst sehr geschätzter, Tone und sie zeigen auch den Weg, wie man durch Führung des Brenn- bzw. des Temperungsprozesses ihr entgegenzuarbeiten vermag.

Die vorliegende kurze Skizze läßt erkennen, wie vielseitig die Prüfung und Untersuchung der feuerfesten Tone sich gestaltet und sich auch gestalten muß, wenn man bedenkt, wie verschiedenartig einerseits die speziellen Eigenschaften der vielen Tonarten und andererseits die Verwendungszwecke und Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie sind. Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß einige wenige Daten über den Kegelschmelzpunkt und über die chemische Gesamtanalyse eines feuerfesten Tones nicht genügen können, wenn man sich über die Brauchbarkeit und Verwendungsmöglichkeit eines Tones ein Bild machen will. Es bedarf vielmehr ein Ton einer recht vielseitigen Untersuchung aller der wichtigen Eigenschaften, und damit sind wir in neuerer Zeit tatsächlich ein gutes Stück vorwärts gekommen, wenn auch noch längst nicht alle die Rätsel, die die feuerfesten Tone in der praktischen Verwendung den Verbrauchern aufgeben, restlos gelöst sind.

Zusammenfassung. Es werden die älteren und neueren Prüfungsmethoden der feuerfesten Tone besprochen, mit deren Hilfe sich ein Urteil über die Brauchbarkeit und Verwendungsmöglichkeit der Tone in der feuerfesten Industrie gewinnen läßt. Es wird dargelegt, daß die chemische Analyse hierzu allein nicht genügt und daß neben der S. K.-Feuerfestigkeitsbestimmung die Feststellung der Erweichungstemperatur unter Druck und für viele Zwecke auch die des Wärmeausdehnungskoeffizienten von Bedeutung ist. [94]

Technische Rundschau.

Eigenschaften feuerfester Materialien. Es gibt keine allen Anforderungen gerecht werdende feuerfeste Masse, d. h. man muß stets die für den speziellen Fall günstigste aussuchen. Nach Möglichkeit soll sie eine hohe Erweichungstemperatur besitzen, ferner mechanische Festigkeit bei hohen Temperaturen, Widerstandsfähigkeit gegen plötzliche Temperaturschwankungen und chemische Einflüsse sowie Volumbeständigkeit beim Gebrauch. Letztere erreicht durch Brennen des Rohmaterials, das hierbei auf sein geringstes Volumen schwindet, und durch Erhitzen des fertigen Körpers auf eine die Gebrauchstemperatur übersteigende Temperatur. Da es schwierig ist, Öfen mit einer gleichmäßigen Temperatur von über 1800° zu bauen, hängt die Herstellungsmöglichkeit in erster Linie von der Entwicklung solcher Öfen ab.

Für bestimmte industrielle Zwecke werden auch noch bestimmte Eigenschaften verlangt, so z. B. hohe Wärmeleitfähigkeit bei geringer Gasdurchlässigkeit für von außen erhitzte Tiegel, Muffeln, Ofen- und Pyrometerrohre; hoher elektrischer Widerstand für elektrisch erhitzte Tiegel und Drahtwiderstandsöfen. Wärmeisolationsmassen sollen geringe Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität besitzen usw.

Häufig werden Ausgangsmaterialien zum Zwecke der Formgebung mit einem Bindemittel vermischt, allerdings auf Kosten einer hohen Erweichungstemperatur. Neuerdings benutzt man als Bindemittel das reine, im elektrischen Ofen gesinterte, gemahlene und mit Wasser angerührte Material, doch besitzen die daraus hergestellten Gegenstände, soweit es sich um einfache Oxyde handelt, bei Temperaturen über 1600° keine große mechanische Festigkeit. Dies gilt von Mg-, Al-, Zr- und Cr-Oxyd. Größere mechanische Festigkeit bei hohen Temperaturen erreicht man durch Vereinigung von zwei verschiedenen Oxyden; die so hergestellten Gegenstände sind gleichzeitig sehr widerstandsfähig gegen geschmolzene Säuren und Alkalien, so z. B. solche aus Sillimanit, Spinell, Zirkon und Chromit.

Versuche, gegossene Gegenstände aus den reinen Ausgangsmaterialien herzustellen, haben keinen Erfolg gehabt, ausgenommen Glas und Quarz. Auch ist es noch nicht gelungen, feuerfeste Materialien mit bei über 1200° geringer Wärmeleitfähigkeit herzustellen. Diese wird ferner ganz allgemein erhöht mit steigender Korngröße, durch Brennen und durch Bindemittel. Besonders gute Wärmeisolatoren sind fein gemahlene Substanzen, wie Magnesia, Tonerde, Diatomeenerde, Kalk, Kohlenstoff und Graphit, wenn trocken und ungebrannt, jedoch können die kohlenstoffhaltigen in oxydierender Atmosphäre nicht über 600° benutzt werden. Magnesia, Tonerde und Diatomeenerde sind über 1000° wegen des starken Schwindens unbrauchbar, was bei CaO nicht der Fall ist. Sind die Stoffe vorher gebrannt oder elektrisch geschmolzen, so ist ihr Isoliervermögen immer noch besser, als das der gebundenen, doch sintern sie ganz allgemein weit unter ihrem F. P. und können daher zu Ofenteilen, die häufig erneuert werden müssen, nicht benutzt werden. Von den gebundenen Wärmeisolatoren ist Diatomeenerde bei weitem am besten, jedoch gibt es nur ein durch unvollkommenes Brennen erzeugtes Produkt, das Temperaturen bis zu 1200° ohne starkes Schwinden aushält.

Es folgen Tabellen, die die wichtigsten Eigenschaften der verschiedenen feuerfesten Materialien enthalten. Vgl. Tabelle I. u. II. auf Seite 30 bis 32 (O. A. Hougen, Selection Factors in Choosing Refractories for Industrial Plant Use. Ch. Met. Eng. Bd. 30 [24], S. 737—741). T. [62]

Digitized by Google

Tabelle I. Physikalische und chemische Eigenschaften feuerfester Materialien.

Bezeichnung	Zusammensetzung	Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse bei 1000—2000° C: gegen bas. Flußmittel	gegen saure Flußmittel	gegen Oxydationsluft	gegen reduz. Einflüsse (C, reduz. Gase)	gegen geschmolzene, oxydfreie Metalle	Erweichungstemperatur ° C	Schmelzpunkt ° C	Deformation durch Druck (3,5 kg/qcm)	Linearer Ausdehnungskoeffizient
Tonerde (körnig)	Al_2O_3	stark angegriffen; lsl. i. geschm. Alkalien, stärker lsl. i. geschm. $K_2S_2O_7$, $Na_2B_4O_7$; angreifb. durch stark bas. Schlacken u. Dämpfe; widersteht bas. Flußmitteln in Kalk- u. Zementöfen	stark angegriffen, vor allem von geschm. SiO_2 u. SiO_2-Flußmitteln	kein Angriff	beim Schmelzpkt. durch amorphen C mehr als durch Graphit angegriffen; b. 1800° Beg. d. Karbidbildung; durch trockenen reinen H_2 bei 2500° u. 150 Atm nicht reduziert	kein Angriff		2010° (99,5% Al_2O_3) 2075° ± 25° 2000° ± 50° (92 bis 96% Al_2O_3)		$0{,}72 \cdot 10^{-5}$ (25—900°) $0{,}73 \cdot 10^{-5}$ (25—900°) $0{,}80 \cdot 10^{-5}$ (25—900°)
Tonerde (verarbeitet)							1950° (beste Qual.) 1300° (geringe Qual.)	2050°	bei 1550° nicht	$0{,}71 \cdot 10^{-5}$
Aluminium-Silikat (körnig)	in der Haupts. $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, die einzige bei hoher Temp. beständige Verbindung	wenig angegriffen	kein Angriff	kein Angriff	nur schwierig reduziert	kein Angriff		1860° Entekt. mit Al_2O_3: 1810°, m. SiO_2: 1600°		$0{,}48 \cdot 10^{-5}$ (25—900°)
Aluminium-Silikat (verarb.)							nahezu Schmelzpkt.		bei 1350° nicht; unbiegsam bis nahe zum F.P.	
Porzellan (verarb.), feuerfeste Qualität	in der Haupts. $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	wenig angegriffen	kein Angriff	kein Angriff	nur schwierig reduziert	kein Angriff	1630° 1650° 1200—1300° (geringe Qual.)	1500—1550° (Impervit) 1350—1400° (Imp. glasiert) > 1600°	bei 1350° nicht (beste Qual.)	$0{,}28 \cdot 10^{-5}$ (Berliner Porz.) $0{,}44 \cdot 10^{-9}$ (20—1050°)
Magnesia (körnig)	MgO	kein Angriff	stark angegr.; reagiert mit Schamotte bei 1600°, mit Silikastein bei 1610°	kein Angriff	bei 1450° (1500°) sehr wenig reduziert; kein Karbid; erst > 2000° rasch reduziert	kein Angriff		2800°		$1{,}14 \cdot 10^{-5}$ (120°) $1{,}28 \cdot 10^{-5}$ (270°)
Magnesia (verarb.)							wird bei 1300° biegsam	2165° 2250-2800° } Ziegel	bei 1410° (1555°) Abscherung (Ziegel); reines MgO bei 1680° deformiert, solches mit 7,5% SiO_2 bei 1870°	$1{,}26 \cdot 10^{-5}$ (14—1200°) $1{,}61 \cdot 10^{-5}$ (0—1430°)
Spinell (körnig)	$MgO \cdot Al_2O_3$	kein Angriff	nur schwer angegriffen	kein Angriff	nur schwer reduziert	kein Angriff		2135° Entekt. mit Al_2O_3: 1925°, m. MgO: 2030°		
Spinell (verarb.)							1910° (Ziegel) 2117° (beste Qualität)		vgl. Tonerde-Silikat	
Kieselsäure (körnig)	SiO_2	leicht löslich	nur durch Fluoride angegr.	kein Angriff	bei 1050° kaum reduziert; bildet bei 1650° ± 50° Karbide, rasch bei 1840° ± 30°	durch geschm. Sn, Cd, Zn u. S nicht angegriffen		β-Quarz: 1600—1670° Tridymit: 1670° Crystobalit: < 1710°		
Kieselsäure (geschm. u. verarb.)							1400°; entglast b. 1100° (abh. von atmosph. Bedingungen)	1700—1750°		$0{,}54 \cdot 10^{-6}$
Hoch tonerdereiche Produkte (Diaspor)		wie Tonerde	nur schwer angegriffen	kein Angriff	nur schwer angegriffen	nicht angegr.		1835—1915°	1,18% bei 1350° (3,5 kg/qcm) 10,7% bei 1538—1552° (1,75 kg/qcm)	
Amorpher Kohlenstoff (verarb.)	C	bei hohen Temp. durch geschm. Oxyde u. O-Verb. enth. Flußmittel oxdiert	bei hoh. Temp. oxydiert	in Luft bei 550° nennenswert oxydiert	kein Angriff	kein Angriff durch geschm. Cu, Zn, Al, Au, Sb, Sn, Ag, Pb, Cd; verunreinigt Pt, Fe, Ni, Co, Pd, Cr, Si	über 2000°	rasches Kristallwachstum bei über 2000°	unter 1800° nicht	$0{,}54 \cdot 10^{-5}$
Graphit (verarb.)	C	oxydiert schwieriger als amorpher C	oxyd. schwieriger als amorpher C, durch geschm. O-freie Salze nicht angreifbar	wie vor. bei 640°; von Cl-, Br-, HCl-Gas nicht angegriffen	kein Angriff	kein Angriff durch geschm. Cu, Zn, Al, Au, Sb, Sn, Ag, Pb, Cd; verunreinigt Pt, Fe, Ni, Co, Pd, Cr, Si	über 2000°	4400° sublimiert bei 3900° u. 1 Atm	unt. 1800° nicht	$0{,}78 \cdot 10^{-5}$ (40°)
Siliziumkarbid (körnig)	SiC	leicht angreifbar; zersetzt durch geschm. Alkalien und Alkalisulfate, durch Na-Silikat bei 1300°, besonders i. Anwesenh. von Oxydationsmitteln; reagiert mit: CuO bei 800°, FeO bei 1300°, NiO bei 1300°, MnO bei 1360°, CdO bei 1370°, CaO u. MgO bei 1000°	nur schwer angegriffen, unangreifbar durch geschm. $KClO_4$ oder KNO_3; reagiert mit SiO_2 bei 2000°	rasche Oxydation über 1750°; in reinem O bei 1000° nicht oxydiert, schwach in Luft bei 1000 bis 1350°; nach Bildung v. SiO_2 weitere Oxydation verlangsamt (1500 bis 1600°); CO_2 wird über 1800° wirksam; Cl greift bei 600° an	kein Angriff	verh. sich ähnlich wie C; kein Angriff durch Zn u. Cu; verunreinigt leicht Pt, Pd, Fe, Cr, Ni, Co		zersetzt sich bei 2220° 2220° ± 20° 2240° ± 5°		$6{,}58 \cdot 10^{-6}$ (15—100°) $4{,}38 \cdot 10^{-6}$ (700—800°) $2{,}98 \cdot 10^{-6}$ (800—900°) $4{,}35 \cdot 10^{-6}$ (1000° ± 15°) $5{,}39 \cdot 10^{-6}$ (100—200°)
Siliziumkarbid (verarbeitet)							rekristallisierte Gegenstände erweich. nicht unter 2200°; hängt sonst v. Bindemittel ab (1400—2000°)		bei 1650° nicht	
Zirkonerde (körnig)	ZrO_2	nicht angegriffen, widersteht geschm. Zyaniden und Alkalien	leicht angreifbar durch geschm. Fluoride	kein Angriff	bildet bei hohen Temp. Karbide, bei 2000° rasch	kein Angriff		2720°		$0{,}84 \cdot 10^{-6}$
Zirkonerde (verarb.)							1800—1900°	2563—2600° (Ziegel)	Deformation bei 1420° (5,25 kg/qcm) 1520° (3,5 kg/qcm) 1600° (1,75 kg/qcm)	
Zirkon (körnig)	$ZrO_2 \cdot SiO_2$	kaum angegriffen durch bas. Schlakken, leicht zerstört durch FeS, CaF_2 und kaust. Soda	kaum angegr.	kein Angriff	kaum reduziert	kein Angriff		2550° Entekt. mit ZrO_2 bei 2300°		$0{,}443 \cdot 10^{-4}$ (40°)
Zirkon (verarb.)									deformiert bei 1510°	

Digitized by Google

Bezeichnung	Zusammensetzung	Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse bei 1000—2000° C: gegen bas. Flußmittel	gegen saure Flußmittel	gegen Oxydationsluft	gegen reduzierende Einflüsse (C, reduz. Gase)	gegen geschmolzene oxydfreie Metalle	Erweichungstemperatur ° C	Schmelzpunkt ° C	Deformation durch Druck (3,5 kg/qcm)	Linearer Ausdehnungskoeffizient
Chromit (körnig)	$FeO \cdot Cr_2O_3$	kaum angegriffen; durch geschm. K- und Na-bisulfat zerlegt; durch geschm. NaOH u. durch CaO b. hoh. Temp. angegr.	kaum angegr., geschm. SiO_2 wirkt als Flußmittel	kein Angriff	bei hohen Temp. zu Ferrochrom reduziert	kein Angriff		2180°		
Chromit (verarb.)								2050° (Ziegel)	Deformation beobachtet bei 1510°, 1450°, 1400°	$0{,}902 \cdot 10^{-5}$ $1{,}07 \cdot 10^{-5}$ (1500°)
Schamotte (verarb. Ziegel)		leicht angegriffen, besonders bei hohem SiO_2-Geh.	kaum angegr.	kein Angriff	unter 1400° kaum reduziert	Anwendung üb. 1300° nicht zu empfehlen	1500—1600° (beste Qual.)	1500—1750°	geringe Deformation bei 1350° (beste Qual.), stark 1350—1500°	$0{,}59 \cdot 10^{-5}$
Silikaziegel	SiO_2 96%	leicht angegriffen	nur durch Fluoride angegr.	kein Angriff	vgl. Kieselsäure	vgl. Kieselsäure	1700—1750°	1700—1750°	erweicht bei 1700° (12 kg/qcm)	$1{,}21 \cdot 10^{-5}$ (14—1200°) $1{,}29 \cdot 10^{-5}$ (0—1010°)

Bemerkung: Die verschiedenen Parallelwerte stammen von verschiedenen Beobachtern.

Tabelle II. Physikalische und chemische Eigenschaften feuerfester Materialien.

Bezeichnung	Widerstand gegen Splittern	Scheinbare Dichte	Wahres spez. Gewicht	Wärmeleitfähigkeit (gKal./ccm/°C/sk.)	el. Widerstand (Ohm/ccm)	Härte (Skala v. Mohs)	Scherfestigkeit	Spez. Wärme	Totales Strahlungsvermögen	Brechungs-Index (Na-Linie)
Tonerde (körnig)			α: 3,93—4,01 β: 3,03±0,01	0,00162 (47° C)		9+		0,1827 0,200 0,279 (20—2030°)	0,10 (500°)	α Al_2O_3: $Na_\varepsilon = 1{,}760$ $Na_\omega = 1{,}769$ β Al_2O_3: $Na_\varepsilon = 1{,}63$ $Na_\omega = 1{,}66$
Tonerde (verarb.)	günstig	2,6	3,6	0,0083±0,0004 (1250—1650°) 0,0068 über 900°	47 600 000 (535°) 4 900 000 (721°) 2 400 000 (908°) 750 000 (1040°)		gut	0,198		
Aluminium-Silikat (körnig)			3,23			6—7		0,1684 (0—200°)		$Na_\alpha = 1{,}638$ $Na_\beta = 1{,}642$ $Na_\gamma = 1{,}653$
Al-Silikat (verarb.)	gut	2,2	3,23	0,0044 (900°) 0,00432±0,00015			gut			
Porzellan (verarb.)	günstig		2,24—2,35	0,0045 (100°)	$3{,}3 \cdot 10^6$ (1000°)	6—7	gut	0,202 (20—200°) 0,221 (20—400°)	0,5 (500°)	
Magnesia (körnig)			β: 3,67-3,69 α: 3,2	0,00047 (0—100°, pulverisiert)		5		0,2385 (25°) 0,1006 (—135°) 0,1933 (39°) 0,2520 (61°) 0,267 (287°) 0,276 (390°) 0,355 (20—2780°)	0,09 (500°)	1,66 (Periklas)
Magnesia (verarb.)	sehr gering (Ziegel)	2,60—2,75 2,27	3,44—3,60 Ziegel	0,00652±0,00012 0,0071—0,0080 (1000° Ziegel)	6200 (1300°) 420 (1400°) 55 (1500°) 30 (1550°) 25 (1565°) Ziegel		sehr gering (Ziegel)	200° 400° 600° 0,253 0,275 0,290 800° 1000° 0,316 0,324 1200° 1300° 0,340 0,349		
Spinell (körnig)			5,37			8—9		0,194 (15—47°)		1,7155
Spinell (gebd.)	gut						gut			
Kieselsäure (körnig)			2,20—2,65	Sand: 0,00060 (20—100°)		7		Quarz: 0,1867 —0,2640 (0—1100°) Crystobalit: 0,1882—0,2679 (0—1400°)		
Kieselsäure (geschmolzen und verarb.)	vorzüglich	2,22 (durchsichtig) 2,07 (durchscheinend)			$5 \cdot 10^{18}$ (20°) $4 \cdot 10^4$ (727)		gut			
Amorpher Kohlenstoff (verarb.)	vorzüglich		1,7—2,0	360° 750° 942° 0,090 0,124 0,130 1400° 2000° 0,137 0,145 körnig: 0,00040 (20—100°)	20° 360° 750° 0,0046 0,0042 0,0038 1400° 2000° 0,0037 0,0036 körnig: 0,0069—0,0049 (0°) körnig: 0,00403 (0°)		gut	0,2040 (24—68°) 0,3145 (20—1040°)		undurchsichtig
Graphit (verarb.)	vorzüglich	1,79	2,17—2,32	390° 546° 720° 0,337 0,326 0,292 1400° 2000° 0,277 0,254	20° 390° 546° 0,00085 0,00084 0,00082 720° 1400° 2000° 0,00080 0,00079 0,00079	0,5—1,0	gering	0,467 (977°) 0,310 (19—1040°) 0,475 (0—2000°) 0,535 (0—3000°) 0,160 (11°) 0,254 (1380°)	0,95 (500°)	undurchsichtig
Siliziumkarbid (körnig)			3,12—3,20	fein: 0,00050 (20—100°) grob: 0,00051 (20—100°) 0,0093 (600°)		9—10		0,140 (0°) 0,261 (300°) 0,275 (600°) 0,185 (900°)		$Na_\omega = 2{,}654$ $Na_\varepsilon = 2{,}697$ $\omega = 2{,}786$ $\varepsilon = 2{,}832$
Siliziumkarbid (verarb.)	vorzüglich; günstig (rekristallisiert)	2,45—2,60 2,3 (rekristallisiert)		0,0231 (1000°) 0,0193 0,0235 0,024 (750°)	20° 800° 1200° 1500° 107 6,5 2,45 1,62 „Refrax" (rekrist.) 107200 12550 4160 745 „Carbo B" (m. Ton gebunden) $127 \cdot 10^6$ 835000 29150 8590 „Carbofrax C"		sehr gut			
Zinkonerde (körnig)			geschm.: 5,8 4,75	0,00039		6,5		0,1076 (0—100°)	0,09 (500°)	

Digitized by Google

Bezeichnung	Widerstand gegen Splittern	Scheinbare Dichte	Wahres spez. Gewicht	Wärmeleitfähigkeit (gKal./ccm/°C/sk.	el. Widerstand (Ohm/ccm)	Härte (Skala v. Mohs)	Scherfestigkeit	Spez. Wärme	Totales Strahlungsvermögen	Brechungs-Index (Na-Linie)
Zinkonerde (verarb.)	günstig (Ziegel)	3,3		gering (Ziegel)	1250 (1200°) 300 (1400°)		gut (Ziegel)	0,137 (25— 600°) 0,157 (25—1000°) 0,167 (25—1200°) 0,175 (25—1400°)		
Zirkon (körnig)			4,5—4,6					0,132 (21—51°) 0,146 (15—100°)		$\varepsilon = 1{,}9682$ $\omega = 1{,}9239$
Zirkon (verarb.)	gut			0,0025—0,0067 (1130°)	1232 (1200°)		gut			
Chromit (körnig)			4,3—4,5			5,5		0,174	0,99 (1000°)	2,097
Chromit (verarb.)	sehr gering (Ziegel)	2,83 3,0—3,2	3,9—4,0 (Ziegel)	0,0034 (Ziegel)	800° 900° 1000° 2800 760 420 1200° 1400° 450 320—410		günstig	0,199		
Schamotte (verarb. Ziegel)	gut (beste Qualität)	1,8—2,05	2,62—2,75	körn.: 0,00028 (20-100°) 0,00169 (100°) 0,00339 (1000°) 0,0034 (1000°) 0,0042 (1000°) 0,0040 } Ziegel	600° 800° 1000° 21000 12000 6600 1200° 1400° 1550° 2300 690 60	6—7	gut	0,228 (25— 600°) 0,265 (25—1000°) 0,284 (25—1200°) 0,297 (25—1400°)	0,79 (400°)	
Silika-Ziegel	unterh. Rotglut sehr gering, bei höherer Temp. vorzüglich	1,55—1,92	2,30—2,50	200° 1000° 1370° 0,0026 0,00426 0,0050	$125 \cdot 10^6$ (20°) $2{,}38 \cdot 10^6$ (800°) 62000 (1200°) 8420 (1500°)	7	gut	0,227 (25— 600°) 0,263 (25—1000°) 0,282 (25—1200°) 0,294 (25—1400°)		
Hoch tonerdereiche Produkte (Diaspor)	gut; i. D. bei 10maligem Wiedererhitzen 9%	1,91			$137 \cdot 10^6$ (20°) $5 \cdot 10^6$ (800°) 193000 (1200°) 2500 (1500°)		gut			

Bemerkung: Die verschiedenen Parallelwerte stammen von verschiedenen Beobachtern.

Herstellung von hochfeuerfesten Stoffen. Das Departement of the Seattle, Wash. (Versuchsstation des Buro of Mines) stellt augenblicklich Versuche an, mit Hilfe des elektrischen Ofens Stoffe von erhöhter Feuerfestigkeit zu erzeugen. Der erste Stoff, über welchen gearbeitet werden soll, ist der Sillimanit.

Dieser wird nach zwei Methoden hergestellt:

1. Aus einer Mischung von Ton und Aluminiumoxyd (in Form von Bauxit oder Diaspor:

2. aus Ton allein, wobei die überschüssige Kieselsäure und das Eisen durch Schmelzen mit Kohlenstoff im elektrischen Ofen entfernt wird.

Aus dem so gewonnenen Rohstoff werden Ziegel oder andere Formsteine hergestellt und diese dann nach den üblichen Methoden für feuerfeste Stoffe geprüft. Man erwartet, daß die Arbeiten über Sillimanit bereits im laufenden Jahre zum Abschluß gebracht werden. (Preparation of Super-Refractories, Chem. and Metall Eng. 1924, H. 21, S. 831. 26 Mai.) Sil. [9]

Kolloidnatur der Tone. Seit Ehrenberg und Given die Existenz des „Kolloidtons" feststellten und in ihm den Träger von Eigenschaften der Tone erkannten, war der Weg für weitere Erforschung des Problems, das ja auch für die feuerfeste Industrie von großer Bedeutung ist, ungefähr vorgezeichnet. In dieser Richtung liegen auch eine Anzahl Ergebnisse einer weitausgreifenden Untersuchung, welche A. Fodor und B. Schönfeld veröffentlichen. Es handelt sich um qualitative Bestimmungen der Sedimentation von Tontrüben unter Zusatz verschiedener Basen, Säuren und Salze, ferner um Feststellung der Kataphorese und Adsorption, teils ohne, teils mit Humusstoffen. Das Hauptgewicht wurde auf Koagulations- und Peptisationserscheinungen gelegt. Dabei kommen die Verfasser u. a. zu folgenden Ergebnissen: Die Zusammenballung zu Gelen wird bekanntlich auf Entladung, die Zerteilung zu Solen auf elektrische Aufladung der Teilchen zurückgeführt. Da aber Ton auch nach jahrelangem Auswaschen mit reinstem Wasser kataphoretisch zur Anode wandert, kommen die Autoren zur Ansicht, daß nicht beigemengte dissoziierende Verunreinigungen die Aufladung und damit die Wanderungsfähigkeit verursachen, sondern die, wenn auch geringe Zerspaltung des Wassers selbst in Ionen. Es werden die von A. Fodor über „Enhydronen" von kolloidverteilter Materie vertretenen Anschauungen auf Tonenhydronen angewendet und nach dem Zusammenhang zwischen Aufladung und Koagulationsbereitschaft gesucht. Zum ersten ließ sich zeigen, daß geringe Mengen alkalischer Substanzen zunächst die Brownsche Bewegung verstärken und den Dispersitätgrad erhöhen, daß bei einer ganz bestimmten Menge die Brownsche Bewegung aufhört, ohne daß Flockung eintritt, bis ein weiterer Zusatz zur Entladung und Koagulation führt. Es gibt also eine ganze Reihe von Zwischenzuständen, die noch dadurch vermehrt wird, daß gröberdispergierte Anteile leichter, feinzerteilte erst bei erheblich größerem Elektrolytzusatz ausflocken. Die Schwellenwerte sind also verschiebbar. Das veranlaßt, nicht bloß die elektrische Aufladung, sondern ebenso als korrelative Erscheinung den Hydratationszustand der Tontrüben heranzuziehen, weil dadurch die Adsorptions- und Peptisationsvorgänge und auch die Flockung klarer zu deuten seien.

Die „Rückverflüssigung des Tons" wird auf eine Peptisation der Tonflocken beim Stehen mit Lauge zurückgeführt, d. h. es tritt eine nachträgliche Erhöhung des Dispersitätsgrades ein. Damit wird eine chemische Wechselwirkung zwischen Lauge und Ton angenommen, die aber auf die Oberfläche der Teilchen beschränkt bleibt. Hier nun leistet die Heranziehung von Hydrathüllen größere Dienste zur Deutung als die elektrische Aufladung allein. Man denkt sich den Vorgang so, daß z. B. Natronlauge viel rascher entlädt und so ausflockt als die verschiedenen Hydrathüllen zu durchdringen vermag. Erst wenn letzteres genügend eingetreten ist, spielt sich eine Chemosorption ab, welche die Ursache der Peptisierung und Rückverflüssigung wird. So wird es ohne weiteres verständlich, wenn die Adsorption eines Calciumhydroxyds mit seinen zwei Elektronen stärker entladend wirkt und die bekannt rasche Sedimentierung herbeiführt. Umgekehrt ist zwar die peptisierende Fähigkeit des $Ca(OH)_2$ nachweisbar, aber sehr gering, weshalb sich die überstehende Flüssigkeit auch nach dem Aufwirbeln rasch wieder klärt. Von den angewandten Laugen wirkte NH_4OH am geringsten ausflockend und am stärksten peptisierend (Herstellung des „Kolloidtons"), $Ca(OH)_2$, am stärksten koagulierend und am geringsten dispergierend, während NaOH nach beiden Richtungen mehr einen Mittelwert hat.

Säurezusatz wirkt schon in kleinen Gaben stark ausflockend. Die Säureflockung unterscheidet sich außerdem noch stark dadurch von der Alkaliflockung, daß sie fest zusammenlagert, weil die Säure nicht peptisierend wirkt, die Entladung energisch ist und so Tonteilchen unmittelbar an Tonteilchen mit molekularer Attraktion zu liegen kommt. Auch hier wirken zweiwertige Säurereste, z. B. SO''_4 energischer als einwertige wie NO_3' und Cl'. Humussäuren dagegen üben eine Schutzwirkung aus durch anodische Aufladung, und ebenso spielen die Phosphationen merkwürdigerweise die Rolle von stabilisierenden und schützenden Ionen. Wie Säuren wirken neutrale Salze lediglich dehydratisierend und nicht peptisierend. Kochsalz sedimentiert mit steigender Konzentration immer feiner dispergierte Teilchen. Auch von den Salzen haben die der mehrwertigen Kationen die größere Klärkraft. (A. Fodor und B. Schönfeld, Beitrag zur Kenntnis der Kolloidnatur des Tons. Kolloidchemische Beihefte 1924, Bd. 19, Heft 1—3, S. 1—46.)

Dr. Priehäußer, Regensburg. [116]

Kupolofenausstampfen. Die Masse darf nicht feuchter als nasser Formsand sein, da sich sonst ein gleichmäßiges dichtes Ausstampfen nicht erreichen läßt. Das Material soll vorher gesiebt werden. Zum Abführen des beim Trocknen entstehenden Wasserdampfes werden 15—20 mm starke Eisenstangen als Luftspieße verwendet, die ungefähr 200 mm Abstand voneinander haben sollen. Besondere Sorgfalt ist auf das Trocknen zu legen. Die Wände sind langsam anzutrocknen und die Hitze allmäh ich zu steigern. Nach etwa 90 Stunden Trocknung ist der Ofen in Betrieb zu nehmen. Ist man genötigt, den Ofen noch stehen zu lassen, so muß man weitere 12 Stunden heizen oder ihn oben und unten dicht abschließen und warten, bis aller Wasserdampf aus den Abzugskanälen entwichen ist. Es empfiehlt sich, in der Einwurfgegend einen aus gußeisernen Fassonsteinen hergestellten Einwurf von etwa 1 m (bei kleineren Öfen $^1/_2$ m) zu machen, da die Schamottemasse beim Einwerfen leicht beschädigt wird. (Eisenzeitung, Jg. 45, S. 323; nach einem Referat in der Zeitschrift Gieß. 1924, H. 43, S. 715. L. [126c]

Kalk für Silikasteine. Das für die Fabrikation von Silikasteinen benötigte Gemenge erfordert einen Gehalt von etwa 2% CaO, berechnet auf den fertig gebrannten Stein. Hieraus ergibt sich, daß ein etwa als Kalziumsilikat auftretender Kalkgehalt des angewandten Quarzits sowohl als auch des Ätzkalkes unberücksichtigt bleiben muß, da er ja an einer Bindung der Quarzitteilchen untereinander unbe-

Digitized by Google

teiligt bleibt. Es wäre grundfalsch, den Gesamtkalkgehalt desselben in Anrechnung zu bringen. Ein gutes Verschmelzen der Quarzteilchen erfordert eben 2% Ätzkalk, welche bei höherer Temperatur als Flußmittel die Bildung des Tridymitnetzes wesentlich befördern. Aus dieser Überlegung folgt, daß der angewandte Ätzkalk bzw. die Kalkmilch auf den CaO-Gehalt unter Anwendung von Methylorange als Indikator titrimetrisch untersucht werden muß, was in 5 Minuten geschehen ist. Der fertig gebrannte Stein wird in den meisten Fällen gemäß obigen Ausführungen einen 2% etwas übersteigenden Kalkgehalt infolge Verunreinigungen durch andere Kalksalze aufweisen. Da der Kalkgehalt als Flußmittel die untere Grenze möglichst nicht überschreiten soll, sind Quarzit und Ätzkalk in möglichster Reinheit zu verwenden.

Ein übermäßig langes Lagern des gebrannten Kalkes oder seiner Milch an der Luft ist wegen der Bildung von kohlensaurem Kalk auf jeden Fall zu vermeiden, weil sich die Kohlensäure beim Brennen des Steines gewaltsam Bahn brechen und so das Gefüge des Steines lockern würde. (H. Schilling, Beitrag zur Bewertung des Kalkes bei der Fabrikation von Silikasteinen. Ch.-Ztg. 1924, Nr. 130.) [140]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Ein neuer Ausnahmetarif 72 für rohe Dolomit- und Kalkbruchsteine zur Ausfuhr nach der Tschechoslowakei von den Stationen Velden bei Hersbruck und Waldershof nach Eger ist am 10. Dezember 1924 in Kraft getreten. Auskunft geben die beteiligten Güterabfertigungen sowie die Auskunftei der Deutschen Reichsbahn, Berlin, Bahnhof Alexanderplatz. [112d.]

— **Neue Löhne in der bayerischen Tonwarenindustrie.** Die Lohnverhandlungen vom 19. 2. 25 in der bayerischen Tonwarenindustrie brachten mit Wirkung vom 20. 2. 25 folgende Löhne:

Ortsklasse	I	II	III	IV	
Stundenlohn	60	55	49	43	Pfennige
Akkordlohn	55	50	44	38	„

Ein neuer Manteltarif ist ebenfalls in Beratung gestellt und soll innerhalb 4 Wochen fertiggestellt sein. P. [168]

Luxemburg. Quarzitpreise. Die Preise für Quarzit betrugen im Dezember 1924 35,00 belg. Fr. je Tonne. [139h]

Frankreich. Preise für Magnesit und Bauxit. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris, in Pulverform 67 Fr., in Stücken 60 Fr.

Magnesitsteine: Normalsteine 113 Fr., Formsteine 119 Fr. für 100 kg.

Bauxit: Je Tonne fob Marseille, rot, 60% Al_2O_3 60 Fr., weiß, 65% Al_2O_3, 100 Fr. [152e]

Italien. Bauxit. Nach einer Mitteilung finden sich in Calabrien Bauxitvorkommen, deren Ausbeutung aber an ihrer Lage und dem Fehlen von Straßen bisher scheitert. Auch in den Abruzzen und in der Provinz Caserta sollen größere Vorkommen liegen, die einer italienischen Firma in Neapel gehören. (Lagerstätten-Chronik 1925, Heft 1, S. 7.) [150u]

Österreich. Der neue Zolltarif.

Tarif-Nr.	Bezeichnung der Waren	Zollsatz in Kronen allgemein	vertragsmäßig	bisher allgemein	bisher vertragsmäßig
353	Schamottespeise (-mörtel oder -mehl), Dinasmörtel	0,30	—	1,80	0,40
354	Ziegel und Platten, feuerfeste:				
	a) Dinas-, Magnesit-, Bauxit- und Graphitziegel und -platten im Gewicht:				
	1. von 5 kg oder mehr . . .	4	3	3	2
	2. unter 5 kg	2,50	1,60	2	1,50
	b) andere, im Gewicht:				
	1. von 10 kg oder mehr . . .	3	2,30	2,40	1,80
	2. unter 10 kg	1,50	1,10	1,20	0,90

[150s]

Tschechoslowakei. Freigabe der Quarzitausfuhr? Seit vielen Monaten sind die Bemühungen der tschechischen Quarzitinteressenten darauf gerichtet, eine Freigabe der Quarzitausfuhr zu erreichen. Nachdem eine Enquete über diese Angelegenheit stattgefunden hat, ist vom Handelsministerium in Prag auch ein Gutachten von der Geologischen Anstalt in Prag über das Quarzitvorkommen in Tschechoslowakien eingefordert worden. Von diesem Gutachten hat das Handelsministerium die Freigabe der Ausfuhr von Quarzit abhängig gemacht. Im Laufe des Sommers haben Herren des Geologischen Institutes die Gebiete besucht, in welchen Quarzit vorkommt, und haben dabei, soviel bekannt geworden ist, festgestellt, daß in Tschechoslowakien Quarzit für mehrere Jahrhunderte vorhanden ist. Eine Entscheidung über die Quarzitausfuhr ist jedoch noch nicht getroffen worden. Ob sie schon in der nächsten Zeit zu erwarten ist, steht noch dahin. (Spr. 1924, Nr. 46.) [74 h]

— **Herabsetzung der Gebühr für die Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln.** Laut Kundmachung des Handelsministeriums vom 20. Dez. 1924, Z. 144 735/24, wurde die Gebühr für die Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln ex Z.-T.-Pos. 413 ex a) von 2% auf $^1/_2$% des Preises vom Tage der Verlautbarung beginnend herabgesetzt. Infolgedessen wird somit die Kundmachung des Handelsministers vom 2. Juni 1924, Z. 118 025, in der Beilage VI, auf S. 96 (Vorschriften über den Außenhandel), bei der Pos. 413 durch die Bezeichnung „ex" und hinter den Worten „Ziegel, feuerfeste" durch die Bezeichnung „ausgenommen Magnesitziegel" ergänzt. (Allg. Tonind.-Ztg. 1925, Nr. 3, S. 21.) [150t]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Erzeugnisse Ende 1924: Bauxitsteine, 56% Al_2O_3, fob Pittsburg je Tausend 140—145 Dollar.

Chromzicgel, fob Versandstationen des Ostens, je Tausend 45—47 Dollar.

Chromzement, 40—50% Cr_2O_3, fob Versandstationen des Ostens, je Tausend 23—27 Dollar, 40—50% Cr_2O_3 23 Dollar.

Schamottesteine, I. Wahl, $22^1/_2$ cm, fob Fabriken Kentucky, je Tausend 40—43 Dollar, II. Wahl 33—37 Dollar.

Magnesitsteine, $22^1/_2$ cm, Rechtecksteine, fob Werk je t 65 bis 68 Dollar, $22^1/_2$ cm Gewölbe- und Keilsteine, je t 80—85 Dollar.

Silikasteine, $22^1/_2$ cm, fob Bezirk Chicago je Tausend 48 bis 50 Dollar, $22^1/_2$ cm, fob Birmingham, je Tausend 48—50 Dollar, fob Mt. Union, Pa., je Tausend 35—38 Dollar.

Silizium-Karbidsteine, $22^1/_2$ cm, je Tausend 1180 Dollar.

Bauxit, gemahlen, getrocknet, fob Versandstationen, je t 5,50 bis 8,75 Dollar. [118a]

— **Neues Bauxitsteinwerk.** Die neu gegründete Tennessee Bauxite Brick Co., Chattanooga, Tenn., plant den Bau einer modern eingerichteten Fabrik für Bauxitsteine mit einer Tageserzeugung von 10 000 Steinen. [152c]

Rußland. Tongewinnung in Borowitschi. In den Gruben der feuerfesten Fabriken in Borowitschi, die jetzt zu einem staatlichen Trust „Borkombinat" vereinigt sind, wurde im Mai 1924 insgesamt 352 500 Pud feuerfester Ton gewonnen. Die Ausfuhr betrug 146 700 Pud. Die Vorräte zum 1. Juni 1924 erreichen 5 200 000 Pud ff. Ton. (Gorni-J. 1924, Nr. 6—8, S. 688.) L. [124a]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung von Silikarohmasse, Silikasteinen u. dgl. Die besten Silikasteine, auch Quarzkalksteine oder Dinassteine genannt, werden aus Findlingsquarziten oder sog. Tertiärquarziten hergestellt, da ihr Wachsen bereits im ersten Scharffeuer praktisch zum Abschluß gebracht ist. Es ist ferner bekannt, daß in der Hitze dauernd wachsende Quarze durch überaus feine Mahlung und durch langanhaltendes Brennen bei hohen Temperaturen raumbeständig werden und die Bildung von Tridymit von dem Vorhandensein sog. Kristallisatoren oder Mineralisatoren (Borsäure, Wolframsäure, Phosphorsäure u. dgl.) abhängig ist. Die unmittelbare Einwirkung dieser Kristallisatoren erfordert jedoch viel zu hohe Temperaturen und zu lange Brenndauer. Werden aber die genannten Stoffe in geeigneten Kalziumverbindungen (beispielsweise Thomasmehl, Superphosphat, Doppelsuperphosphat, Apatit usw.) zugemischt, dann vollzieht sich die Umwandlung dieser Quarze bei wesentlich niedrigeren Temperaturen und in erheblich kürzeren Zeiten. Die Wirkung dieser Phosphate wird durch Zumischen von Titanoxyd, Zirkonoxyd oder deren Verbindungen gesteigert. Es genügt, wenn auf je 100 Gewichtsteile Quarz etwa 0,4 Gewichtsteile Phosphorsäure kommen. Auch zum Zwecke der Herabminderung der Brenndauer und der Brenntemperatur der aus Tertiärquarziten erzeugten Waren können Zusätze obengenannter Kalziumphosphate gegeben werden. (D. R. P. 398 578. Kl. 80b. Pat. v. 5. 5. 1922 ab. Ausgeg. 12. 7. 1924. Eduard Pohl in Rhöndorf a. Rh.)

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Gegenstände aus Zirkonerde. Nach dem Verfahren wird rohe Zirkonerde mit einer Mehrzahl von Bindemitteln vermengt, die bei zunehmender Temperatur stufenweise erweichen. Diese Bindemittel sintern nacheinander. Das Produkt ist fest, durch und durch gebrannt, widersteht Druck und springt nicht bei Temperaturwechsel. Ein Vorteil gegenüber Schamotte liegt bei dem neuen Verfahren bzw. bei seinem Rohstoff darin, daß Schamottegegenstände doppelt gebrannt werden müssen, während bei dem Gegenstand der Erfindung einfaches Brennen genügt. Man erhält z. B. feuerfeste Steine nach folgender Vorschrift: 88% Zirkonerde, 9% Dolomit und 3% Feldspat werden mit einer 3proz. Wasserglaslösung zu einem Brei verrührt, geformt und die Formstücke in noch feuchtem Zustande bei etwa 1000° C gebrannt. Da Zirkonerde ein sehr

Digitized by Google

schlechtes Wärmeleitungsvermögen besitzt, so genügen verhältnismäßig sehr dünne Auskleidungen aus derartigen Steinen, um z. B. Mauerwerk vor der Zerstörung durch Hitze zu schützen. (D. R. P. 400 966. Kl. 80b. Pat. v. 21. 3. 1922 ab. Ausgeg. 25. 8. 1924. Gerhard Kallen in Neuß, Rhein.)

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)
Mit Abbildung.

Glasschmelztopf, Clinton A. Bowen. Amer. Patent 1471824 vom 23. 10 3. Abb. 1.

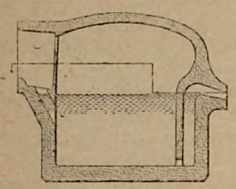


Abb. 1.

Dieser mit einer Haube verdeckte Schmelztopf hat dicht unter der Haube ein stutzenartiges Mundstück, das am inneren Ende mit einer Tür versehen ist und am Boden eine Öffnung nachweist, die schräg nach unten unter die Tür hinweg in den Topf hineinführt derart, daß man durch diese Öffnung unterhalb des normalen Glasspiegels im Topf geschmolzenes Glas in diesen einführen kann.

Feuerfeste Masse. R. Schaefer & Cie. und H. Schaefer. Brit. Patent 196 021 vom 13. 12. 21.

Diese zur Herstellung metallurgischer und anderer Öfen dienende Masse wird dadurch gewonnen, daß man alte, bereits in Öfen verwendete Silikasteine oder bis zur kristallinischen Umänderung erhitzten Quarz zerkleinert und mit einem organischen Bindemittel vermischt und zwar zweckmäßig im Verhältnis von 100 Teilen Pulver auf 5 Teile Bindemittel. Als Bindemittel dienen besonders in H_2O lösliche nichthygroskopische Stoffe wie Dextrin, stärkehaltige Substanzen, Eiweißkörper, Glukoside, Glukose, Gelatine und sulfitische Flüssigkeiten oder Rückstände sowie Kohleerzeugnisse wie Harz oder Asphalt. Die Masse wird mit Wasser, Naphtha oder einem anderen Lösungsmittel des Bindemittels gemischt, geformt und getrocknet und an der Verwendungsstelle, beim Feuern des aus ihr hergestellten Ofens gebrannt.

Form zur Herstellung feuerfester Ziegel. Robert L. Kinton und Amos F. Hibner. Amerik. Pat. 1 478 746 vom 25. 12. 23. Abb. 2.

Abb. 2.

Die aus Boden und Seitenwänden bestehende oben offene Form hat außen auf einer Längsseite zwei zykloidal gekrümmte Ansätze, deren höheren Teile oben an der Öffnung und deren dünneren Teile am Boden sitzen, und die ein leichtes, stoßfreies Umstülpen der Form auf der Unterlagsplatte zwecks Ablegens des geformten Ziegels aus der Form gestatten.

Silikastein. Charles James Crawford. Amerik. Pat. 1 477 810 vom 18. 12. 23.

Dieser hochfeuerfeste Silikastein besteht aus Tridymit mit Ton von hohem Tonerdegehalt als Bindemittel.

Schmelzofendecke. Charles James Crawford. Amerik. Pat. 1 477 811 vom 18. 12. 23. Abb. 3.

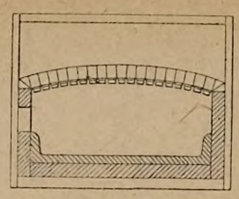


Abb. 3.

Die Decke besteht aus Silikagewölbsteinen, die am unteren, dem Ofenraum zugekehrten Ende verjüngt ausgebildet sind, so daß sie infolge der zwischen den Enden verbleibenden Zwischenräume und der dort herrschenden hohen Temperatur dort wachsen können, ohne das Gewölbe zu zerstören.

Tunnelofen. Harry M. Robertson. Amerik. Pat. 1 477 152 vom 11. 12. 23. Abb. 4.

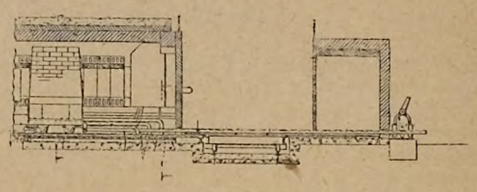


Abb. 4.

Um die im Tunnelofen gebrannten Waren beim Herausfahren aus dem Ofen gegen zu plötzliche Abkühlung zu wahren, wird der jeweils erste, also der dem Ausgangsende zunächst stehende, das Gut tragende Wagen mit einer Schutzhülle umgeben, die durch die Ausgangstür eingefahren, mit dem ersten Wagen verbunden und mit diesem sodann ans dem Ofen hinausgefahren wird auf einen vor dem Ofenende stehenden Plattformwagen, der das Ganze nach der Abladestelle führt.

II. Patentanmeldungen.

80 a. 17. D. 41 108. Dorstener Eisengießerei & Maschinenfabrik Akt.-Ges., Hervest-Dorsten. Drehtischpresse mit Heizvorrichtung. 24. 1. 22.

80 a. 19. D. 38 924. Carl Bonner, Dillingen, Saar. Walzenpresse mit exzentrisch ineinander gelagerten Preßwalzen. 20. 1. 21.

80 b. 8. K. 88 466. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh. Gegenstände, z. B. Haushalts- oder chemische Gefäße, Schmelztiegel aus Rohzirkon. 14. 2. 24. Tschechoslowakische Republik 13. 6. 23.

80 b. 8. St. 37 524. Dr. Eduard Steinhoff, Dortmund, Rheinische Straße 169. Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen. 16. 1. 24.

80 b. 8. Z. 14 711. Hans Zomak, Berlin, Martin-Luther-Str. 80. Verfahren zur Herstellung hochwertiger Tonwaren. 19. 9. 24.

80 b. 1. P. 48 192. Portland-Cementwerke Heidelberg-Mannheim-Stuttgart Act.-Ges., Leimen b. Heidelberg. Tonerdeschmelzzement-Mörtel. 30. 5. 24.

80 c. 10. L. 58 680. Jules Laurent, Marcinelle-Villette, Belg. Ziegelbrennofen. 24. 9. 23. Frankreich 9. 7. 23.

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 899 244. Pößnecker Maschinenfabrik und Eisengießerei Gebr. Prager, Pößneck i. Th. Verstellbare Schamottekapselform- und Drehmaschine mit mechanischer Aushebung. 8. 1. 25. P. 41 668.

80 a. 900 233. Dr. Werner Friedrichs, Stützerbach i. Th. Form für keramische Zwecke. 10. 1. 25. F. 49 293.

80 c. 899 813. Bruno Beck, Magdeburg, Lüneburger Str. 9. Hebevorrichtung für Steinwagen in Ringöfen. 19. 1. 25. B. 109 945.

Bücherschau.

Sprechsaalkalender für die keramischen, Glas- und verwandten Industrien. Herausgegeben von Dr. J. Koerner. 272 Seiten. Koburg 1925. Müller & Schmidt.

Der altbekannte und altbewährte Kalender liegt uns in der Ausgabe 1925 vor. Er zeichnet sich durch eine überaus übersichtliche Darstellungsweise aus, weil das Material in einzelnen kleinen alphabetisch geordneten Kapiteln geordnet ist, was das Nachschlagen erleichtert. Einen Vorzug bietet der Abschnitt „Fachliteratur". Obgleich für Feinkeramiker bestimmt, enthält der Kalender manches, was auch die Hersteller und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse interessieren wird und kann aus diesem Grunde auch unserem Leserkreise empfohlen werden. L. [155]

Der Kunststein. Systematische Einführung in das gewerbliche Kunststeinfach. Von Alfred Bohnhagen. 2. Auflage. Erscheint in 16 Lieferungen. Leipzig 1924—1925. Elster-Verlag. Preis jeder Lieferung ℳ 2.—.

Von den 16 Lieferungen, aus welches das Gesamtwerk besteht, liegen einstweilen nur 10 Lieferungen zu je 32 Seiten vor. Aus diesem Grunde ist es nicht gut möglich, schon jetzt eine erschöpfende Besprechung dieses Werkes hier zu bringen, da ein Urteil über den Wert der Arbeit erst auf Grund der sämtlichen Lieferungen gebildet werden kann. Wir behalten uns deshalb eine Besprechung des Werkes noch nach seiner Vollendung vor. Einstweilen kann man sagen, daß die vorliegenden Hefte in bezug auf den Inhalt, Zeichnungen usw. vollständig befriedigen. Das Buch behandelt folgerichtig die Materialien, deren Verarbeitung, die dazu notwendigen und sehr eigenartigen Werkzeuge, die systematische Steinerzeugung, die Herstellung, viele gebräuchliche Formen und Modelle, schließlich noch die Erzeugnisverwertung und verspricht also inhaltlich, zum Teil auch für unsere Leser, interessant zu werden. L. [154]

Firmenbuch für das Töpfer- und Ofensetzergewerbe und verwandte Berufe. Berlin 1922. Albert Lüdtke.

Das Buch enthält das Adressenmaterial des gesamten Töpfer- und Ofensetzergewerbes Deutschlands und abgetretener Gebiete, Deutsch-Österreichs und der Schweiz und erscheint zum erstenmal. Diese Bereicherung der Reihe der bis jetzt bekannten Adreßbücher des keramischen Faches ist sehr zu begrüßen. Das Buch kann jedem Schamottefabrikanten empfohlen werden, da es zweifellos geeignet ist, die Verkaufsorganisation der Schamottefabriken zu fördern. L. [40]

„Polierkalender 1925." Heransgegeben von der „Ostdeutschen Bau-Zeitung". Bearbeitet von Prof. M. Preuß. 342 S. Verlag Paul Steinke, Breslau I, Sandstr. 10. Preis ℳ 2.50.

Der sechste Jahrgang des bekannten Kalenders behandelt in 7 Hauptabschnitten mit 56 Unterabteilungen das, was der Baufachmann in seinem Taschenbuch vereinigt wissen will: Mathematik — Physik und Chemie — Statik und Festigkeit — Beton und Eisenbeton — Baustoffe — Baukunde — Allgemeines. Mit seinen vielen zahlenmäßig durchgerechneten Beispielen ist er ein praktisches leicht übersichtliches Taschenbuch, das ständig als Auskunftsmittel und Ratgeber bereit ist.

Der Inhalt ist auch diesmal vermehrt, ergänzt und nach den neuesten Bestimmungen und Forschungen auf dem laufenden gehalten. Ein ausführliches Sachverzeichnis gestattet mühelos das Auffinden jeder gesuchten Angabe. Wir können den Kalender jedem Polier aufs beste empfehlen.

Es wäre jedoch sehr wünschenswert, daß in der nächsten Auflage auch die feuerfesten Baustoffe, soweit es für den Polier notwendig ist, besprochen werden. L. [151b]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. vorherigem Heft der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Die Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen.** Von Kraner. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, 1924.)

Das Vorhandensein und Auftreten von Sillimanit. Verfolgung der fortschreitenden Sillimanitbildung, dazu Untersuchung der Berechnungsindizes von mehreren Tonen und von Mischungen von Quarz und Korund. Schlußziehung aus den so erhaltenen Ergebnissen. *Hpk.*

2) **Das System: $Al_2O_3.SiO_2$.** Von Bowen und Greig. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 4, April 1924, S. 238.)

Der Aufsatz behandelt die Gleichgewichtsbeziehungen von Mischungen reinen Aluminiums und Siliziums bei hohen Temperaturen. Die Untersuchungsergebnisse werden übersichtlich und kurz in einem Diagramm veranschaulicht. Das Entstehen von Sillimanit ($Al_2O_3.SiO_2$) und Mullit ($3\,Al_2O_3.2\,SiO_2$). Das Verhalten des natürlichen Sillimanits in der Hitze wird noch erörtert. 7 Abb., 8 Tab. *Hpk.*

Prüfung und Beurteilung.

3) **Bindeton.** Von Dr. Hirsch. (Tonind.-Ztg., 48, Heft 98, 6. Dez. 1924, S. 1155.)

Behandlung der fetten, bildsamen, stark magerungsfähigen, feuerfesten Tone. Angabe einiger Beispiele mit den Eigenschaften, die den praktischen Wert bisher am sichersten zahlenmäßig festzulegen gestatten. Prüfung zur Ermittlung der Toncharakteristik. *Hpk.*

4) **Die Methoden zur Bestimmung der Korngrößen von Kaolinen und Tonen.** Von Bauer. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 4, Oktober 1924, S. 129.)

Einleitend werden die Bezeichnungen der einzelnen Fraktionen der bisher in der Keramik gebräuchlichen Korngrößen wiederholt und anschließend die Einteilung der kleinsten Teile nochmals aufgestellt, die in der Kolloidchemie von großer Bedeutung sind. Es werden dann die verschiedenen Durchführungen der Schlämmmethode als die hauptsächlichste Art der Korngrößenbestimmung durchgesprochen und auch dabei auf amerikanische Konstruktionen eingegangen. Abb. *Hpk.*

Mechanische Aufbereitung.

5**) **Beitrag zur Bewertung des Kalkes bei der Fabrikation von Silikasteinen.** Von H. Schilling. (Ch.-Ztg., Nr. 130, 1924, S. 787).

Die angewandte Kalkmilch muß titrimetrisch auf den CaO-Gehalt untersucht werden. *L.*

6) **Der Einfluß der Behandlung des Tones mit Lösungsmitteln auf seine Plastizität.** (Spr., Nr. 49, 1924, S. 646.)

Referat über die Arbeit von W. A. Hamour und H. E. Gill im J. Amer. Cer. Soc., 1919, S. 594—601. *L.*

7) **Die Entwässerung der Kaoline.** Von W. Wernadsky und M. Agafonoff. (Céramique, Nr. 436, Juni 1924, S. 135.) *L.*

Trocknen und Brennen.

8) **Die Verwendung von Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie.** Von W. Pohl. (Tonind.-Ztg., 48, Hefte 85 u. 86, 1924.)

Arbeitsweise, konstruktive Einzelheiten. Befeuerungsmittel. Mechanische Teile. Brenner. Feuerfestes Material. *L.*

9) **Die Verwendung der Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie.** Von N. Lengersdorff; W. Pohl. (Tonind.-Ztg., Heft 10, 4. Februar 1925, S. 134—135.)

Diskussion im Anschluß an die Aufsätze über dieses Thema in der Tonind.-Ztg. 1924, Nr. 11, 31, 66, 77, 80, 85, 86, sowie in der Ker. R. 1924, Nr. 42 und 45.

2. Fertigprodukte.

Eigenschaften.

10**) **Tridymit und Tridymitsteine.** Von Rebuffat. (Trans. Cer. Soc., 23, 1923/24, S. 14.)

Der Verfasser hat in Verfolgung früherer Beobachtungen eine Anzahl Versuche ausgeführt, bei denen er gewisse Ergebnisse von wissenschaftlichem Wert erhalten hat. Alle seine Versuche über die Umwandlung von Quarzit in Kieselsäure von niedriger Dichte wurden mit einem synthetischen Katalysator gleicher Zusammensetzung aus-

Prüfung und Beurteilung.

11*) **Die Anwendung des Interferometers bei Messungen der Wärmeausdehnung von keramischen Materialien.** Von Merritt. (Scient. Pap. Bureau Stand., Heft 485, 1924.)

Beschreibung des Apparates und Besprechung des Verfahrens. Es werden hiernach hauptsächlich Terrakotta, Porzellan und ähnliche Stoffe geprüft. Abb. *Hpk.*

12*) **Kritische Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen.** Von Dr.-Ing. Stadeler. (Stahleisen, 44, Heft 47, 20. Nov. 1924, S. 1477.)

Brauchbarkeit der üblichen Arbeitsweisen. Löslichkeit der Kieselsäure in Salzsäure und Wasser. Einfluß des Arbeitsgefäßes. Arbeitsweise zum Unlöslichmachen der Kieselsäure. Einfluß von Fremdstoffen. Versuchsergebnisse an feuerfesten Stoffen, Schlacken, Erzen und Kalkstein. *Hpk.*

13) **Eine Schnellmethode zur Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes.** Von Hugill und Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 482.)

Mit der Meßflüssigkeit Xylen sind Bestimmungen an Steinpulver vorgenommen und durch dieses Verfahren Genauigkeiten von $\pm$ 0,01 erreicht worden. *Hpk.*

14*) **Der Erweichungsversuch und seine Möglichkeiten.** Von Dr. Hirsch. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 3, September 1924, S. 65.)

Es ist aus der Literatur und eigenen Untersuchungen das Material zusammengetragen, das für eine einheitliche Durchführung und die Definition des Druckerweichungsversuches beachtlich ist. Von den besprochenen Verfahren verdient prüfungsgemäß das in Deutschland eingeführte Verfahren den Vorzug. Mitteilung von Prüfungsergebnissen an Hand von Schaulinien und Tabellen über Schamottesteine, kaolinhaltige Schamottesteine und Silikasteine. Abb. *Hpk.*

Industrielle Verwendung.

15) **Geeignete Schamotte für Feuergewölbe.** Von Gerend. (Power, 60, Heft 20, 11. Nov. 1924.)

Es muß ein solcher Schamottemörtel benutzt werden, der dieselbe chemische Zusammensetzung hat wie die Steine selbst. Der Schamottemörtel, in welcher Zusammensetzung er auch benutzt wird, darf zu keinem Flußmittel werden, da sonst der Schmelzpunkt der Steine herabgesetzt wird. *Hpk.*

16) **Bericht über das Verhalten des feuerfesten Steinmaterials in Glasschmelzöfen.** Von Jusley. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 583.)

An Hand der Eigenschaften mehrerer Wärmeblöcke werden die Materialien beurteilt und deren Eigenschaften erläutert. Maßnahmen zum Erreichen guter Glaswaren. Abb. *Hpk.*

17*) **Die Menge des abgeschmolzenen Kupolofenfutters.** Von Osann. (Gieß., 11, Heft 43, 1924, S. 703.)

Ermittlung der Menge des abgeschmolzenen Futters indirekt durch CaO-Bestimmung in der Schlacke und der Koksasche. Rechnungsgang. Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Beschaffenheit auf die Haltbarkeit des Futters. *Hpk.*

Anforderungen.

18*) **Gewölbesteine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Harrison. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 698.)

Abhandlungen über die Bedingungen, die das feuerfeste Gewölbesteinmaterial der Hüttenöfen zu erfüllen hat, und über die möglichen Mittel, die zur Verbesserung und längeren Lebensdauer führen. Kurzer Hinweis auf die Möglichkeit, andere verfügbare feuerfeste Stoffe für den Zweck auszunützen. *Hpk.*

19*) **Einige Betrachtungen über die Notwendigkeit der Auswahl feuerfester Steine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Cornell. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 670.)

Es werden die Art, Güte und Mengen der für die Eisenhüttenöfen gebrauchten feuerfesten Steine und die Faktoren besprochen, welche die Lebensdauer der Steine in Siemens-Martin-Öfen beeinflussen und hieran wirtschaftliche Betrachtungen angefügt. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

20) **Der Chapman-Stein-Rekuperator.** Von Buell jun. (Iron Steel Engg., 1, Heft 6, 1924, S. 327.)

Bauart des aus Formsteinen zusammengesetzten Rekuperators. Anwendung bei verschiedenen Öfen. Wirtschaftliche Ergebnisse. Abb. *Hpk.*

21) **Einbau und Wirkungsweise von Drallsteinen in Flammrohrkesseln.** Von Unger. (Wärme, 47, Heft 32, 1924, S. 374.)

Beschreibung der Drallsteine und ihres Einbaues. Betrachtung ihres Einflusses auf die Wärmeübertragung, Flugaschenablagerung, den Zug, die Verbrennung und Wirksamkeit nachgeschalteter Wärmeaustauscher an Hand von Versuchen. Berechnung der Wirtschaftlichkeit. Abb. *Hpk.*

22) **Stand der Kohlenstaubfeuerung für Dampfkessel in Deutschland.** Von Schulte. (VDJ., 68, Heft 39, 1924, S. 1021; Heft 41, 1924, S. 1071.)

Unter anderem Abhandlung über Ausführung und Herstellung des Feuerraumes und dessen Ausmauerung. Versuchsergebnisse. Wirtschaftliches. *Hpk.*

Kontroll- und Meßinstrumente.

23) **Einige Kontrollbestimmungen an dem Strahlungspyrometer „Pyro".** Von Harden. (Jernk. Ann., 108, Heft 5, 1924, S. 265.)

Auf Grund der eingehenden Untersuchungen darf gefolgert werden, daß das Meßinstrument den Anforderungen der Praxis genügen wird. Abb. *Hpk.*

24) **Strahlungspyrometer.** Von Fosten. (Chem. Met. Engg., 31, Heft 5, 1924, S. 196.)

Allgemeine Abhandlung über Strahlungspyrometer: Geschichte, Entwicklung, Anwendung, Bedeutung. *Hpk.*

Digitized by Google

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

25) **Die Entwicklung der Tonindustrie in Großalmerode.** Von Dr. Wanda Borchart. (Tonind.-Ztg., 32, Heft 47, 1924, S. 691; Heft 48, 1924, S. 711; Heft 49, 1924, S. 730; Heft 50, 1924, S. 746; Heft 51, 1924, S. 768.)

Die Grundlagen der Industrie. Die Entwicklung der Tonindustrie: Die Anfänge, erste Verwertung des Tones, die verlegten Tongewerbe, Industrie im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Die moderne Entwicklung bis 1923. Die Entwicklung der Tonindustrie in kapitalistischen Unternehmungen bis zum Jahre 1923, der Fabrikbetrieb. *Hpk.*

26) **Arbeitszeit und Arbeitsleistung in der feuerfesten Industrie.** (Ziegelwelt, Heft 5, 29. Januar 1925, S. 46.)

Angaben über heutige Produktivität der Arbeiten feuerfester Industrie im Vergleich zu 1913 im Anschluß an gleiche Angaben in den Heften 1 und 4 derselben Zeitschrift vom Jahre 1925. *L.*

5. Verschiedenes.

27) **Die Verdichtung des Formsandes.** Von A. Gesser jun. (Stahleisen 44, Nr. 44, 1924, S. 1371—1372.)

Der Aufsatz enthält in der Hauptsache die Beschreibung eines neuen Verfahrens des Verf. zur Bestimmung des Raumgewichtes körniger Stoffe. *L.*

28) **Neue Wege zur Formsanduntersuchung.** Von E. Piwowarsky. (Gieß., Heft 44, 1. November 1924, S. 721—722.)

Anwendung des Leitzschen Mikrokops hierfür. *L.*

Personalien.

Prof. Dr.-Ing. **Ernst Terres,** Direktor und Vorstandsmitglied der Stettiner Schamottefabrik, A.-G., vorm. Didier, hat den an ihn ergangenen Ruf an die Technische Hochschule Braunschweig als ord. Professor der chemischen Technologie angenommen und scheidet am 1. 4. 25 aus der Zentralverwaltung des Didier-Konzerns in Stettin aus. [170c]

Herr Direktor Dr. **F. Kannhäuser** hat das Referat der Normalisierung der feuerfesten Waren in der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft übernommen. Über die Arbeiten dieser Kommission werden wir in unserer Zeitschrift regelmäßig berichten. [170s]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 2 (Heft 1). Ein Originalaufsatz, der eine Anleitung enthält, feuerfeste Baustoffe mikroanalytisch zu untersuchen und daraus Schlüsse für die Praxis zu ziehen, wird demnächst in der Zeitschrift „Feuerfest" erscheinen. Die Schriftleitung. [164 a]

Antwort auf Frage 4 (Heft 1). Im Fragekasten der Nummer 1 Ihrer Zeitschrift ist unter 4. die Frage gestellt: „Welche Ergebnisse sind in bezug auf Normalisierung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen bekannt?" Die Frage dürfte dahin zu beantworten sein, daß endgültige Ergebnisse über die Normung feuerfester Steine zum Bau von Koksöfen noch nicht vorliegen, jedoch ist der Arbeitsausschuß für Schamotte im Normenausschuß der deutschen Industrie dabei, sowohl einheitliche Abmessungen für die benötigten feuerfesten Steine festzulegen, als auch Bestimmungen für die Prüfungsverfahren aufzustellen. Die am 5. Februar d. J. abgehaltene Sitzung hat ergeben, daß insbesondere die Forderungen, die seitens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wie seitens des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse hinsichtlich des Materials gestellt sind, sich decken, und daß demgemäß aller Voraussicht nach Schwierigkeiten bezüglich einer Einigung auf einheitliche Prüfverfahren nicht eintreten werden. Der zusammengefaßte Bericht über diese Verhandlungen wird nach endgültiger Durcharbeitung der Schriftleitung dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung übermittelt werden. Geschäftsstelle des NDJ., Baunormung. [164]

2. Antwort auf Frage 4 (Heft 1). Manches Wissenswerte findet sich hierüber in einer Aussprache im „Stahleisen" 1921, S. 150—155, welche durch eine Arbeit von O. Schadeck, „Über Normalisierung von Kokereien" (Stahleisen 1919, S. 1349/1350) veranlaßt wurde. Die Schriftleitung. [164 b]

Frage 5. Bitte um Empfehlung von Arbeiten über die Geologei mitteldeutscher Quarzite. [164 c]

Frage 6. Lassen sich aus der Färbung der feuerfesten Steine Schlüsse auf deren Brauchbarkeit ziehen? [164 d]

Frage 7. Welche Erfahrungen liegen über Bewährung von Silikasteinen in Gaswerken in Deutschland vor? [164 e]

Firmennachrichten.

Oberpfälzer Tonbergbau Gesellschaft m. b. H., Sitz Schwandorf: Die in der Gesellschaftsversammlung vom 29. Nov. 1924 beschlossene Umstellung des Stammkapitals auf Goldmark ist durch Herabsetzung des Eigenkapitals durchgeführt. Das Stammkapital beträgt nunmehr 60 000 — Goldmark.

Westerwälder Ton- und Quarzit-Werke „G. m. b. H., Ransbach. A-G., Grenzhausen. Stammkapital ist auf 3000 GM. umgestellt. [139j]

Tschechoslowakei. Neue Magnesitfabrik. Die Fusionierung der Vereinigten Gömörer Magnesitwerke A.-G., Bratislava mit der Firma Westböhmische Caolin- und Schamottewerke A.-G., Prag wurde behördlich bestätigt und führt nun letztere, wie es der Schriftleitung von der Generaldirektion der Westböhmischen Caolin- und Schamottewerke in Prag mitgeteilt wird, die schon seit 1921 von ihr kommerziell und technisch verwaltete Sintermagnesit- und Magnesitziegelfabrik in Hnuśta, Slovensko unter eigenem Firmawortlaute weiter. Zwecks vollkommener und günstiger Ausnützung ihrer kommerziellen Organisation haben die Westböhmischen Caolin- und Schamottewerke an der Eisenbahn-Hauptlinie in Lovinobáňa, Slovensko, dicht an mächtigen Fundstätten erstklassigen Rohmateriales ein neues Werk gegründet, welches mit 1. März 1925 in Betrieb genommen, die Lieferungsmöglichkeit gebrannter Magnesitprodukte auf jährlich 40 000 Tonnen erhöht. Die neue Fabrik ist mustergiltig mit modernsten Einrichtungen elektroautomatisch ausgestattet und ist es sicherlich zu erwarten, daß auch die Qualität und Ausführung der Lovinobáňaer Magnesitprodukte in kürzester Zeit Weltruf erreichen wird. [169]

Taunus-Quarzitwerke Köppern, G. m. b. H., Köppern. A.-G., Bad Homburg v. d. H. Stammkapital ist auf 35 000 GM. herabgesetzt. [139k]

Oberschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz. In der genehmigten Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 stehen u. a.: Grundstücke, Immobilien und Mobilien 1 579 991, Effekten, Devisen und Kassenbestände 44 196, Bankguthaben und Debitoren 613 120, Waren- und Rohmaterialien 127 778, Aktienkapital 1 750 000, Kreditoren 616 105. [139d]

Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Crefeld-Linn. Stammkapital nach Umstellung 1 Mill. GM. [150a]

Ebersdorfer Schamotte- & Tonwerke, G. m. b. H., Ebersdorf a. W.-B. Stammkapital nach Umstellung 300 000 RM. [150d]

Mitteldeutsche Braunkohlen u. Schamottewerke A.-G. Hann.-Münden. Die Herren Ernst Harzheim, Köln, Christian Spies, Göttingen, Willi Barreiß, Berlin-Zehlendorf, Hans Friedrich Lewy und Direktor Schaarschmidt, beide in Dresden. Siegfried Seidl, Hamburg, sind mit dem 22. Nov. 1924 aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden. Der neue Aufsichtsrat besteht aus den Herren: Konsul, neuer Vorsitzender. Werner Rehfeld, stellvertretender Vorsitzender, Prof. Dr. Müller-Rhein, Rechtsanwalt Dr. Roth und Dr. Gasch, sämtlich in Dresden. [135]

Gebr. Kaempfe, G. m. b. H., Eisenberg i. Thür. Stammkapital nach Umstellung 800 000 RM. [150b]

Deutsche Carborundum-Werke, G. m. b. H., Düsseldorf-Reisholz. Stammkapital nach Umstellung 75 000 RM. [150c]

Bank für keramische Industrie Aktiengesellschaft in Dresden: Die Generalversammlung vom 13. November 1924 hat unter den im Beschlusse angegebenen Bestimmungen die Umstellung und demgemäß weiter beschlossen, das Grundkapital auf einhunderttausend Goldmark zu ermäßigen. Das Grundkapital beträgt nunmehr 100 000 Goldmark und zerfällt in 5000 auf den Inhaber lautende Aktien zu je 20 Goldmark. [135]

Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G. Obernzell. Laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung wird das Aktienkapital von 5,6 Mill PM. auf 336 000 RM. umgestellt. [150k]

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup, A.-G., Lemgo. Das Stammkapital ist auf 1 225 000 RM. eingestellt worden. [150n]

Industrie- und Ofenbaugesellschaft Thonberg m. b. H., Thonberg bei Kamenz i. Sa. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 3000 RM. [150r]

Tonerde-Werke Curtius, G. m. b. H., Huckingen b. Duisburg, A.-G., Ratingen. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 900 000 GM. [150x]

Antweiler Thon- und Chamottewerke, G. m. b. H., Antweiler, A.-G., Euskirchen. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 250 000 Gm. [150y]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 4
ERSTER JAHRGANG
APRIL 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 1.80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen 37

Technische Rundschau: Die Bedeutung der Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie-Analyse. — Herstellung von Schliffen von Sedimentärsand zur mikroskopischen Untersuchung. (Mit drei Abb.) — Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. — Feuerfeste Futter für Stahlofen 39

Wirtschaftliche Rundschau: (Deutschland, Frankreich, Ungarn, Schweiz, Italien, England, Schottland, Kanada, Rußland, Holland, Vereinigte Staaten, Luxemburg) 40

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 41
a) Deutschland 41
b) Ausland 42
II. Patentanmeldungen 42
III. Gebrauchsmustereintragungen 42
Bücherschau 42
Literatur des feuerfesten Faches 42
Persönliches 43
Fragekasten 43
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 43
Firmennachrichten 44

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenienr L. Litinsky, Leipzig.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

A) Einteilung der feuerfesten Steine im allgemeinen.

Es herrscht wohl kaum in irgendeiner Industrie bezüglich der Einteilung und Benennung der Fabrikate so viel Wirrwarr und Durcheinander wie in der Industrie der feuerfesten Produkte. Trotzdem es in der Fachpresse an geeigneten Vorschlägen zur einheitlichen Benennung und Klassifizierung der feuerfesten Erzeugnisse keineswegs gefehlt hat, haben die Erörterungen hierüber noch nicht zu einer erschöpfenden Behandlung und einem klarstellenden Abschluß geführt.

Es gibt sehr viele Gesichtspunkte, nach denen die Hersteller und Verbraucher der feuerfesten Produkte dieselben einteilen können. Die einen gehen vom Verwendungszwecke aus und sprechen von Koksofen-, Hochofen-, Kupolofensteinen usw. Die anderen verlangen, ausgehend von den chemischen Prozessen in ihren Betriebsöfen, nach saurem, basischem, halbsaurem Material. Wieder andere richten sich nur nach dem Grad der Feuerfestigkeit und sprechen von Steinen, die bei einem bestimmten Segerkegel „stehen". Die Hersteller unterscheiden dazu die Steine nach der Formgebung und sprechen von Vollware, Hohlware usw. Auch die Ausgangsprodukte werden vielerorts sowohl für die Einteilung als auch für Benennung der feuerfesten Erzeugnisse benutzt, so daß man oft von Quarz-, Quarzton-, Schamotte-, Bauxit-, Magnesiasteinen usw. hört. Es kommt noch eine ganze Reihe von Benennungen hinzu, mit denen die einzelnen Steinfabriken versuchen, ihre Fabrikate zu schützen, wie z. B. Dynaxit, Silamit, Durcit, Duras, Chromosit, Deva, Dynamidon, Alundum usw., was das ganze Gebiet noch mehr verwirrt.

Es muß allerdings zugegeben werden, daß eine straffe Klassifizierung des verwickelten Gebietes der feuerfesten Industrie nach einem bestimmten Prinzip mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Wir wollen deshalb versuchen, solange von berufener Seite in dieser Hinsicht nichts Besseres geboten wird, das gesamte Gebiet der feuerfesten Industrie etwa nach folgendem Schema einzuteilen:

1. Quarzsteine (hochkieselsäurehaltige). Hierzu gehören: Kalkgebundene Quarzsteine (Kalkquarzsteine oder Silika, I. und II. Qualität; ferner englische Dinassteine), tongebundene Quarzsteine (Tonquarzsteine, auch Tondinas oder deutscher Dinas genannt), Puddingsteine[1]), Ganistersteine[2]).

2. Schamottesteine (hochtonerdehaltige). Das sind die eigentlichen tongebundenen Schamottesteine, ferner Bauxit und Korundsteine[3]).

3. Quarzschamottesteine, welche an der Grenze zwischen den Quarz- und Schamottesteinen stehen. Das sind tongebundene Steine, welche als Magerungsmittel außer Schamotte auch Quarz enthalten.

4. Tonsteine, die aus besonders geeigneten sandhaltigen Tonen ohne Zusatz von Magerungsmitteln hergestellt werden.

5. Kohlenstoffhaltige Steine. Das sind feuerfeste Produkte aus Kohlenstoff, Karborundum und Graphit.

6. Verschiedene feuerfeste Steine aus: Magnesit, Dolomit, Chromit, Zirkon usw.

Würde man versuchen, die obenerwähnten Steinsorten, wie es in der die meisten feuerfesten Stoffe verbrauchenden Eisen- und Metallindustrie der Fall ist, noch nach ihrem Aziditätscharakter einzuteilen, so müßte man zunächst unter sog. basischen und sauren Steinen unterscheiden:

[1]) Ein dem amorphen Quarzit ähnliches, in England und Belgien vorkommendes Naturgestein, welches im Rohzustand für feuerfeste Zwecke verwendet werden kann, was jedoch an der Schwierigkeit der Behauung infolge außerordentlicher Härte scheitert.

[2]) Ein englischer Kohlensandstein, enthaltend natürliches, toniges Bindemittel, so daß die Steine daraus ohne Zusatz von Kalk angefertigt werden. Wird einfach als Quarzitstein bezeichnet. Steht an der Grenze zwischen „Silika" und „deutschem Dinas" (vgl. weiter unten) und unterscheidet sich von letzterem durch einen etwas höheren Kieselsäuregehalt.

[3]) Beide mit noch höherem Tonerdegehalt als der höchste (40—42%) Gehalt an Al_2O_3 der besten Schamottesteine. Findet nur beschränkte Anwendung.

Digitized by Google

Basisch nennt man, im Gegensatz zu sauer, solche feuerfesten Stoffe, deren Schwerschmelzbarkeit auf ihrem Gehalt an Oxyden der Metalle oder Erdalkalien (Al_2O_3, MgO, CaO) beruht; ursprünglich wurde dieser Ausdruck für Bauxit, Magnesit, Dolomit gebraucht, aber später hat sich diese Bezeichnung in erweitertem Sinne auch für Körper aus Ton bzw. Ton und Schamotte eingebürgert, die freie Kieselsäure nicht enthalten. Zu den basischen rechnet man auch die Schamottesteine; der Al_2O_3-Gehalt erreicht hier 35—40% und darüber.

Als sauer bezeichnet man, im Gegensatz zu basisch, solche feuerfesten Stoffe, deren Schwerschmelzbarkeit auf dem Gehalt an SiO_2 beruht, so die Quarzsteine usw. Für solche Steine ist ein Gehalt von 93—97% (und etwas darunter) SiO_2 charakteristisch.

Die Quarzschamottesteine, die weder ausgesprochen sauer noch basisch sind, bezeichnet man zweckmäßigerweise als halbsaure (oder auch neutrale).

Es sei noch bemerkt, daß die obige in der Grobkeramik übliche Einteilung mit den rein chemischen Begriffen von Säure und Base nichts zu tun hat.

B) Die für Kammern der Kohlendestillationsöfen in Frage kommenden Steine.

Von den vielen Arten feuerfester Erzeugnisse, die zum Bau industrieller Ofenanlagen in der neueren Zeit verwendet werden, kommen für Kohlendestillationsöfen, deren Hauptvertreter die Kokerei- und Gaswerksöfen sind, nur solche feuerfesten Fabrikate in Frage, welche in der Hauptsache aus Ton (bzw. der durch Brennen von Ton entstandenen Schamotte) oder Quarz hergestellt werden. Somit kommen die gesamten Kohlenstoffsteine sowie die unter der Gruppe 6 genannten Magnesit-, Chromit-, Zirkonsteine usw., ferner die Tonsteine, die nur für geringere Beanspruchung verwendet werden, von vornherein in Fortfall. Deshalb ziehen wir in den Rahmen der vorliegenden Abhandlung, wenigstens sofern es sich um die am meisten beanspruchten Partien der Öfen — die Destillationskammern — handelt, nur diejenigen Gruppen ein, die tatsächlich in Frage kommen. Das sind: 1. Quarzsteine, 2. Schamottesteine und 3. Quarzschamottesteine, oder entsprechend dem Vorwiegen der freien Kieselsäure oder der Tonerde bzw. dem annähernden Ausgleich der Eigenschaften der Tonerde durch Zusatz von saurem Quarz, der Reihenfolge nach: „saure", „basische" und „halbsaure" Steine.

1. Die (sauren) Quarzsteine werden fast durchweg nur aus Quarzmaterialien und einem nur wenige Hundertteile betragenden Zusatz eines Bindemittels hergestellt. Je nachdem Kalk oder Ton als Bindemittel verwandt wird, spricht man von a) kalkgebundenen (Kalkquarzsteinen) bzw. b) tongebundenen (Tonquarzsteinen) feuerfesten Ziegeln.

a) Die kalkgebundenen Steine sind allgemein unter dem Namen Silikasteine bekannt. Die für dieselbe Steinsorte ebenso häufig verwendete Bezeichnung Dinassteine müßte unter allen Umständen verworfen werden. Das Wort „Dinas" stammt aus England. In der dortigen Steinkohlenformation des Tales von Neath in Wales findet man als Naturprodukt einen Dinassandstein (Kohlensandstein), der gemahlen und mit einem Zusatz von etwa 2% Kalk zu Steinen verarbeitet wird, welche unter dem Namen Dinassteine eine ausgedehnte Verwendung auch in Deutschland gefunden haben. Zu der Zeit, als man in Deutschland mit der Herstellung hochquarzhaltiger feuerfester Steine begonnen hat, wurde auch der Rohstoff selbst (englischer Dinassandstein) nach Deutschland eingeführt. Nachdem sich jedoch herausgestellt hatte, daß die ebenfalls der Steinkohlenformation angehörenden Kohlensandsteine des Aachener Beckens in ihrem pyrometrischen Verhalten dem Dinassteine vollkommen gleich waren und die zwischen Rhein, Sieg und Lahn sowie auf dem Westerwalde vorkommenden Findlingsquarzite das englische Material sogar übertrafen, fing man an, in Deutschland solche hochkieselsäurehaltigen feuerfesten Steine unter Verwendung des Materials des eigenen Landes herzustellen; man nannte diese feuerfesten Erzeugnisse ebenfalls Dinassteine. Es leuchtet aber ohne weiteres ein, daß die Beibehaltung dieser höchstens nur historisch gerechtfertigten Bezeichnung bei deutschen kalkgebundenen Quarzsteinen kaum anwendbar ist. Was den Ausdruck „Silikasteine" betrifft, so liegen hier die Verhältnisse etwas einfacher, da „Silika" (lateinisch) gleichbedeutend mit dem deutschen Wort „Kieselsäure" ist. Man würde deshalb unter Dinassteinen nur solche Quarzsteine verstehen, die unter Verwendung des englischen Dinassandsteines angefertigt sind. Allerdings gilt auch für Kalkquarzsteine die Benennung Dinassteine, wenn sie aus Felsquarzit oder aus Surrogaten, wie Kieselquarz oder Sand, hergestellt werden. Da diese Rohstoffe reicher an Verunreinigungen sind, nennt man die daraus hergestellten Steine Silikasteine II. Qualität, während Silikasteine I. Qualität, ebenfalls mit Kalkbindung, jedoch aus Findlingsquarziten (vgl. weiter unten), hergestellt werden.

Einige Analysen von Silikasteinen folgen (vgl. Taf. 1):

Tafel I.

Chemische Zusammensetzung einiger (saurer) Kalkquarzsteine (Silikaziegel).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
95,07	1,56	0,92	1,75	0,06	0,70
94,5	1,7	1,1	1,85	0,15	0,6
96,05	1,80	0,55	1,35	0,05	0,3
96,25	0,88	0,79	1,85	0,14	0,39

Die Dinassteine (Silikasteine II. Qualität) enthalten 2—3% weniger SiO_2 und entsprechend mehr Flußmittel.

b) Die hochkieselsäurehaltigen Tonquarzsteine werden, wie auch die kalkgebundenen Steine, aus Quarz hergestellt, jedoch tritt hier an Stelle des Kalkes Ton als Binde- und Verkittungsmittel. Es muß noch hinzugefügt werden, daß diese Steine, im Gegensatz zu erstklassigen Silikasteinen, zu deren Herstellung sog. amorphe Quarzite Verwendung finden, vorwiegend aus kristallinischen Quarziten hergestellt werden. Diese tongebundenen Quarzsteine sind unter dem Namen „Tondinas" bzw. „Deutscher Dinas" bekannt, und hätte man gegen die Beibehaltung dieser Bezeichnung nichts einzuwenden. In chemischer Hinsicht unterscheiden sich die deutschen „Dinassteine" von den Silikasteinen wie es auf der folgenden Tafel 2 ersichtlich ist.

Tafel 2.

Chemische Zusammensetzung von (sauren) Tonquarzsteinen (Deutsche Dinassteine bzw. Tondinas).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
93,83	3,40	0,36	1,40	0,16	0,84
94,05	3,38	0,32	1,25	0,12	0,88
94,24	3,75	0,51	2,12	0,16	1,22
92,85	3,37	0,33	2,72	0,40	0,62

2. Ganz anders sind dagegen die (basischen) Schamottesteine. Sie lassen sich sehr einfach definieren. Schamottesteine sind alle feuerfesten Steine, welche aus hochgebranntem feuerfesten Ton (Schamotte)[1]) als Magerungsmittel, mit rohem Ton als Bindemittel, hergestellt werden. Diese Steine zeichnen sich chemisch durch einen hohen Tonerdegehalt aus. Es sei darauf hingewiesen, daß der höchste theoretisch erreichbare Tonerdegehalt der Schamottesteine, sofern der Fabrikationsmasse keine Tonerde in Form von Bauxit bzw. Korund usw. beigemengt wird, etwa 46% erreichen kann, was aus der chemischen Zusammensetzung des Tones ohne weiteres folgt. Ton ist Aluminium-Hydro-Silikat von der Zusammensetzung Al_2O_3, 2 SiO_2, 2 H_2O. Beim Brennen der

[1]) Nicht jeder gebrannte Ton ist als Schamotte anzusprechen.

Digitized by Google

Schamotte bzw. zu Steinen verliert der Ton sein Konstitutionswasser, so daß der reinste gebrannte Ton, aus dem Verhältnis der Molekulargewichte der Tonerde und des wasserfreien Doppelsilikates bestimmt, etwa

$$\frac{Al_2O_3}{Al_2O_3 + 2\,SiO_2} = \frac{102}{222} = 46\%\ \text{Tonerde}\ (Al_2O_3)$$

enthalten würde. Praktisch sind die Tonerdegehalte der besten Schamottesteine niedriger, wie man es aus den folgenden Analysen von Schamottesteinen ersehen kann.

Tafel 3.

Chemische Zusammensetzung von Schamottesteinen (basische Steine).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
59,28	42,52	1,92	0,20	0,25	1,83
52,50	43,60	1,60	0,56	0,48	1,22
56,55	37,85	2,43	0,77	0,11	1,49
58,52	37,80	1,95	0,33	0,27	1,13

(Fortsetzung folgt.) [29]

Technische Rundschau.

Die Bedeutung der Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie. Die Trockenrähmchen sind vielfach die Ursache unbefriedigender Fabrikationsergebnisse, wenn sie nicht gut instand gehalten sind. Je größer der Schamotteformling ist, um so mehr verlangt er ein zweckmäßig gearbeitetes Trockenbrettchen. Die Trockenbrettchen sollen nicht zu groß, dürfen aber auch für keinen Fall zu klein sein. Zu große Brettchen sind ungünstig, weil sie zu viel unbenützten Trockenraum wegnehmen, zu kleine Brettchen sind fehlerhaft, weil dieselben leicht Beschädigungen des Formlings verursachen. Die Trockenbrettchen müssen so groß sein, daß nach Belegung mit dem Formling ringsum mindestens 2 cm freier Raum belassen sein muß. Die Brettchen sind mit Schieblatten zu versehen, um das Einrüsten zu erleichtern. Schwere Formlinge verlangen Brettchen aus starkem Holze. Zu leicht gebaute Brettchen sind gegen das aufliegende schwere Formgut zu wenig widerstandsfähig und biegen sich durch, so daß auch der Formling durchsinkt und krumm wird.

Durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme bekommt das Holz die Neigung, sich zu verziehen, das gilt besonders, wenn die zu den Rahmen verwendeten Bretter zu breit sind. Je schmäler die Bretter genommen werden, um so weniger besteht Gefahr, daß sich das Holz krümmt. Man nehme lieber drei oder vier schmale Bretter, als zwei breite zu einem Rahmen. Wenn auf einem Trockenbrettchen aus drei bis vier Bretteilen das eine oder andere Brett in die Höhe gezogen oder durchgebogen ist, dann nimmt der frisch aufgelegte Formling die Form der Auflage an; beim Schwinden vermag er sein eigenes Schwergewicht nicht nachzuziehen und die Folge ist, daß er reißt.

Die Trockenbrettchen müssen von Zeit zu Zeit nachgesehen werden und solche, die nicht mehr einwandfrei sind, in die Schreinerei gebracht werden, damit man sie dort frisch abrichte. Sind einzelne Bretter so geschwunden, daß Lücken entstehen, dann müssen sie abgelöst und wieder eng aneinander gefügt werden. Die Stifte, mit denen die Bretter aufgenagelt werden, sind zu versenken, damit keine Nagelköpfe vorstehen, die den Formling festhalten und ihn zum Reißen bringen können.

Die zum Nachrichten in die Schreinerei gebrachten Brettchen, müssen von Sand und Staub befreit werden; das geschieht, indem man sie mit einer Stahlbürste abreibt und dann erst hobelt. Müssen die Brettchen auseinander genommen werden, dann legt man sie ins Wasser, weil das Holz dadurch weich wird und die Stifte sich leichter durchziehen.

Nach dem Gebrauch sollen die Trockenbrettchen ordentlich aufeinander gelegt werden, damit sie sich nicht verziehen. Ungehobelte Trockenbrettchen sind nicht zu empfehlen; sie behindern das Zusammenziehen des Formlings beim Schwinden. Je glatter und je ebener die Oberfläche ist, um so leichter schwindet der Formling, weil er keine zu großen Widerstände zu überwinden hat.

Sind bei den Trockenbrettchen Stützlatten nötig, so sehe man darauf, daß diese so hoch sind, daß der Formling leicht auf ihnen ruht; zu hohe Stützlatten bewirken, daß sich der Formling an dieser Stelle hochhebt und schließlich zum Reißen kommt. Pi. [173]

Herstellung von Schliffen von Sedimentärsand zur mikroskopischen Untersuchung. (Mit drei Abb.) Unter Sanden werden hier alle Ablagerungen, welche aus losen Körnern bestehen, verstanden. Bei den bereits bekannten Verfahren, Schliffe aus solchen Sanden herzustellen, muß man verhältnismäßig viel Bindemittel oder Zement anwenden, so daß die Schlifffläche zumeist nur 5—15% Sand und nur beim Verfahren von Silberminz bis zu 50% Sand aufweist. Demgegenüber gestattet die neue Herstellungsweise Schliffe mit viel weniger Bindemittel herzustellen. Für die mikroskopische Untersuchung auf Grund der verschiedenen Lichtbrechung eignen sich am besten Schliffe, welche etwa 0,03 mm stark sind.

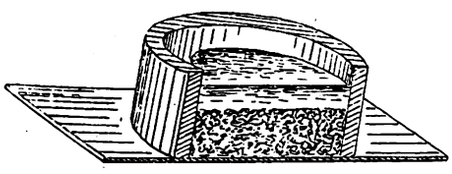


Abb. 1. Glasring mit dem Brei von Sand mit Kanadabalsam.

Um einwandfreie Schliffe in dieser Stärke herzustellen, müssen die einzelnen Sandkörner mindestens 0,05 mm stark sein, wodurch die Beobachtungsfehler, welche durch die Kugelform der Sandkörner entstehen können, beseitigt werden. Zu diesem Zwecke werden die zu untersuchenden Sandarten durch Schlämmen von ihrem Mehlfeinen befreit und getrocknet. Einige Zehntel Gramm des Sandes werden mit verdünntem Kanadabalsam in einem Porzellanschälchen erwärmt und der heiße Brei in einem ebenfalls vorgewärmten Glasring, welcher unten durch ein Objektivträgerplättchen verschlossen ist, unter stetem Rütteln übergeführt. Zur Herstellung des Glasringes wird ein 6—10 mm langes Stückchen Glasrohr von etwa 15 mm lichter und 20 mm äußerer Weite genommen, am unteren Ende abgeschliffen und sogar etwas poliert und mittels verdicktem Kanadabalsam an das Objektträgerplättchen angekittet (vgl. Abb. 1). Bei einiger Übung lernt man leicht, die geeignetste Konsistenz des Balsams, welche von der jeweiligen Korngröße und Kornform abhängig ist, ausfindig zu machen. Auch die Einhaltung des Temperaturoptimums ist für das Gelingen wesentlich. Es kommt hierbei darauf an, durch Rütteln, Klopfen und evtl. durch Rühren mit einem Glasstäbchen eine möglichst dichte Schichtung des Sandes im unteren Teile des Glasringes hervorzurufen, so daß das Bindemittel nach oben verdrängt wird. Nachdem das Ganze abgekühlt und erhärtet ist, läßt es sich leicht von dem Objektivplättchen abheben oder abtrennen. Hierauf erfolgt das Schleifen des Glasringes mit seinem Inhalte an beiden Flächen bis zur Erzielung der gewünschten Schliffstärke. Die Mitbenutzung des Glasringes erleichtert das Schleifen und verhütet das Ausreißen einzelner Körner. Bei dieser Arbeitsweise gelang es bei manchen Sandarten Schliffe zu erhalten, deren Fläche zu 91,2% mit Sandsubstanz ausgefüllt war.

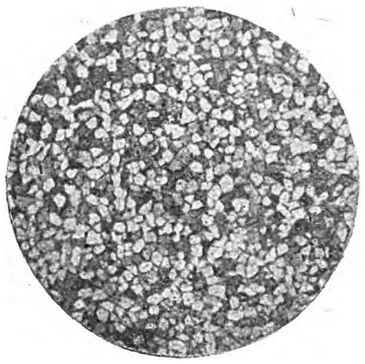


Abb. 2. Schliff vom Sand aus dem Barentssee mit 11,9% Kanadabalsam (n = ca. 7).

Die Abb. 2 und 3 veranschaulichen die auf solche Weise erhaltenen Schliffe. Der Schliff 2 entspricht einem Sandvorkommen aus den Tiefen des Barentssees (bei Spitzbergen) in 7,7facher Vergrößerung bei gekreuzten Nikolprismen und enthält 11,9% Kanadabalsam. Dieser Sand besteht aus abgerundeten Quarzitkörnern von 0,1—0,3 mm, vermengt mit etwas Plagioklas, Mikroklin und Glaukonit.

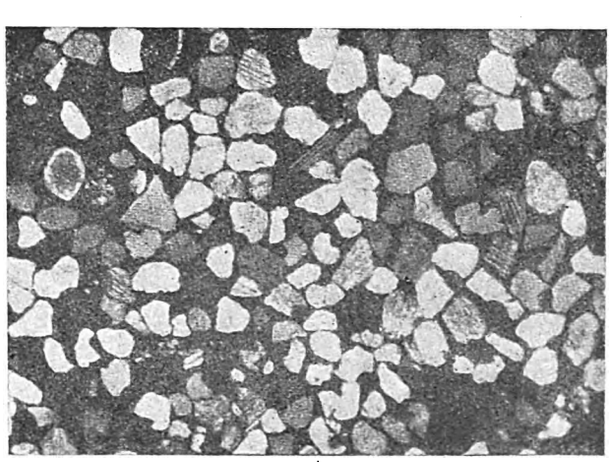


Abb. 3. Schliff vom Sand vom Paikunghar-See mit 8,8% Kanadabalsam (n = ca. 7)

Der Schliff nach Abb. 3 entspricht einem Sandvorkommen aus dem kleinen Paikunghar-See (Halbinsel Kola) bei ebenfalls 7,5facher Vergrößerung unter Weglassen des Analysators und enthält 8,8% Kanadabalsam. Dieser Sand besteht hauptsächlich aus länglichen Körnern von einem dunkelgrünen Aegirin-Augit, welcher deutlichen Pleochroismus aufweist; daneben sind noch Titanit, Ilmenit, Elaeolit

Digitized by Google

und Quarzit enthalten. Die Korngröße beträgt 0,2—0,3 mm. In der Originalabhandlung sind die gleichen Schliffe auch in einer 20fachen Vergrößerung abgebildet. (A. Mamurowsky und I. Samsonoff, Neues Verfahren zur Herstellung von Schliffen von Sand. Arbeiten des Institutes für angewandte Mineralogie und Petrographie in Moskau, 1923, Heft 5, 22 S. [in russischer Sprache].) Br. [142]

Analyse hochtonerdehaltiger Produkte. Zu der in Heft 1 der Zeitschrift „Feuerfest" im Abschnitt „Technische Rundschau" erschienenen Anmerkung über Analyse hochtonerdehaltiger Produkte, in welcher auf einen Artikel von Hiller aus der Ztschr. angew. Ch. 1924, Heft 18 hingewiesen wird, äußert sich Dr. H. Marktl (Lautawerk, Lausitz) folgendermaßen:

„Die Aufschlußmethode von Korund mittels Pyrosulfat — und zwar besser mit dem Kaliumsalz als dem Natriumsalz — ist sehr wohl durchführbar und wird im Laboratorium der Vereinigten Aluminium-Werke, Lautawerk, welche Firma die Erzeugerin der bekannten Korundmarken „Veral" und „Veralundum" ist, seit Jahren angewandt. Bedingung für einen guten Aufschluß ist aber, daß das Korundpulver tatsächlich gut für die Analyse vorbereitet wird. Diese Vorbereitung besteht im Zerkleinern des Korunds im Stahlmörser — Achatmörser dürfen nicht verwendet werden, da sie von Korund abgeschliffen werden und so Substanz in das Analysenmaterial gelangen würde, während das durch die Abnützung von Stahlmörsern hinzugekommene Eisen leicht durch Herauslösen mittels Salzsäure oder magnetisch entfernt werden kann — sowie in einem derartigen Zerreiben, daß das gesamte Korundpulver durch ein Leinentuch durchgebeutelt werden kann; es genügt auch, wenn an Stelle des Leinentuches ein 5000 Maschensieb verwendet wird. Verfährt man so und verwendet man die 20fache Menge von Pyrosulfat, so wird nahezu quantitativ aufgeschlossen. Ein evtl. verbleibender Rest von ganz geringer Menge kann ohne Bedenken mit der aufgelösten Schmelze weiter behandelt werden, und nur nach dem Abrauchen der Kieselsäure mit wenig Pyrosulfat nochmals aufgeschlossen werden, um nach Auflösung mit dem Filtrat von der Kieselsäureabscheidung vereinigt zu werden. Der Aufschluß mit Borax ist auch versucht worden, ist aber keinesfalls zuverlässiger oder praktischer." [148]

Feuerfeste Futter für Stahlöfen. Die vorjährige Sitzung der Amerikanischen keramischen Gesellschaft brachte in der Abteilung für feuerfeste Materialien eine Reihe von Gesichtspunkten, die auch für unsere Industrie von Bedeutung sein können. Bezeichnend für den Stand des heutigen Wissens war der Umstand, daß trotz der Länge der Aussprache in vielen Fragen keine Klarheit erzielt wurde, daß man sich zunächst angewiesen sah, einmal in engerer Fühlung mit den Verbrauchern feuerfester Materialien die Unterlagen über die Bewährung dieser Baustoffe nach Eigenschaften und Lebensdauer zu beschaffen. Erst dann kann auch die breit, aber ergebnislos besprochene Frage entschieden werden, ob es wirtschaftlicher ist, mit teueren Steinen von großer Lebensdauer oder mit billigeren bei öfterem Auswechseln zu arbeiten.

Ferner wurde darauf aufmerksam gemacht, daß Übereinstimmung bei der Temperaturermittlung mit Schmelzkegeln nur zu erzielen sei mit Kegeln gleicher Herkunft, daß Unterschiede bis zu zwei Kegelnummern auftreten, je nachdem amerikanische, englische, französische oder deutsche Kegel verwendet werden. Bemerkenswert war auch die Beobachtung, daß im Gittermauerwerk eines Wärmespeichers sich Steine vom Schmelzpunkt K 27/28 weit besser hielten als solche von K 31/32. Die Weiterverfolgung dieser Erscheinungen und die Vorbereitung einheitlicher Zustände wurde einem Ausschuß für Normalisierung übertragen.

Auch die Notwendigkeit einer bedeutenden Verbesserung im Bau der Flammöfen wurde betont, weil die durchschnittliche Lebenszeit der Ofenfutter zu kurz ist. Selbst unter den günstigsten Umständen kostet Einbau und Instandhaltung des Futters mindestens 30 cents die Tonne Stahl, im Durchschnitt bedeutend mehr, vor allem, wenn Kohlenstaub verfeuert wird. Ein anderes Werk bewertet die Steine lieber nach ihrer Lebensdauer als nach dem Tausendstückpreis.

Um die Lebensdauer der Ofengewölbe zu verlängern, wendet die Bethlehem Steel Co. dem Einbau der Steine besondere Sorgfalt zu. Möglichst gleichgroße Steine, deren Ausmaße nur $^1/_4$″ auf den Fuß von der Norm abweichen dürfen, was auch schon als unnötig reichliche Toleranz betrachtet wird, werden so eingefügt, daß sie sich über das ganze Gewölbe hinweg an den Stößen nicht bloß mit der einen oder andern Kante, sondern mit der ganzen Fläche berühren; dadurch verteilt sich der Druck und ein Ausspringen von Stücken wird erschwert. Beim Anheizen reguliert und verteilt man den auftretenden Druck durch Nachlassen der Verspannungen und verhindert so eine Abscherung an den Steinen. Das muß verhütet werden, weil nur die Außenhaut der Steine glatt bleibt, während eine Innenfläche ausschmilzt und so ein Loch gibt. 90—95% der Gewölbeschäden sollen so vermieden werden.

Schamotte für Flammöfen muß eine Feuerfestigkeit von mindestens K. 31/32 haben. Die Hauptursache der Schäden im Gittereinsatz der Wärmespeicher liegt in mitgerissener Flugasche der Feuergase.

Auch bei Quarzziegeln trifft die Hauptschuld diese Verunreinigung; dabei hält ein Quarzitgewölbe dreimal solange in einem sauren als wie in einem basischen Ofen. Wasserkühlung des Gewölbes begünstigt die Lebensdauer, aber nur bei Vermeidung jeden Übermaßes. Quarzziegel sind nicht genug hitzebeständig, springen leicht und wirken stark sauer, sind aber neben anderen Vorteilen reichlich zu haben. In einem Stahlwerk setzt man die Steine erst in den Wärmespeicher ein, brennt sie so nochmals und baut später aus ihnen die Ofenwand auf, die doppelt solange hält, als wenn sie aus fabrikneuen Steinen bestünde.

Für gewisse Ofenteile wurden Chromitziegel empfohlen in Verbindung mit Magnesitsteinen. Seit 2 Jahren stehen in einem Werk 18 Öfen mit solcher Herdsohle und im ganzen 231 Stück in Betrieb, deren Sohle teilweise aus Chromitziegeln besteht. Versuche mit Chromitsteinen werden von Werken mit zusammen 106 Öfen durchgeführt. Dabei arbeitet ein Ofen seit $8^1/_2$ Monaten noch zufriedenstellend, der außer auf der Herdsohle noch an den unteren Wandteilen mit Chromitziegeln gefüttert ist, wodurch die Lebensdauer fünf- bis sechsmal größer wird. Ein Redner anerkannte zwar die guten Seiten dieser Steine, gab aber zu bedenken, daß 1000 Stück davon 210 Dollar kosten gegen 40 bis 45 Dollar für die besten Quarzziegel.

Die Ofenfutterkosten schwanken auch je nach der Art der Befeuerung und kommen auf 30 Cents die Tonne Stahl bei Erdgas, 60 Cents bei gewöhnlichem Gas und 1,20 Dollar bei Kohlenstaub. Ein Werk mit 24 Öfen zu je 50 t machte in einem Jahr 16 788 Schmelzen bei durchschnittlich 189 Schmelzen auf den Ofen (min 79, max 318) und bei 80 Ofeninstandsetzungen. Die Durchschnittsarbeitszeit für Ausbesserungen betrug 2500 Stunden = 4% der Leistungsfähigkeit des Werkes. Daraus ergibt sich die hohe Bedeutung von Verbesserungen im Ofenbau.

Im elektrischen Widerstandsofen ist Gewölbe und vor allem die Herdmulde schwer zu erhalten. Im Flammenbogenofen sollte das Futter nicht allzulange in Gebrauch sein, weil die Kosten einer früheren Erneuerung mehr ausgeglichen werden durch die höhere Wärmewirkung eines neuen Futters. Der Induktionsofen bringt Vorteile für die höher schmelzenden Kupferlegierungen, aber das gegenwärtige Futter läßt keine erfolgreiche Anwendung über 1100° zu. Ein weites Feld hat der elektrische Ofen für synthetischen Grauguß, wenn ein Futter gelingt, das 3—500 Schmelzen aushält. (E.C. Kreutzberg, Compare Steel Refractories. The Foundry, Vol. LII Nr. 5. 1924, S. 175/176, Cleveland O., USA.) Dr. Priehäußer, Regensbg. [146]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Verringerte Produktion in feuerfestem Material. Die Beschäftigung der Fabriken für die Erzeugung von feuerfesten Materialien ließ auch in der zweiten Hälfte des Februars nach wie vor sehr zu wünschen übrig. Nur einzelne Betriebe sind vorübergehend gut beschäftigt. An Hand einer statistischen Übersicht über die Produktion der letzten Jahre konnte festgestellt werden, daß die augenblickliche Herstellung etwa nur 60% der Produktion des Jahres 1922 beträgt, während das Verhältnis zur Vorkriegsproduktion noch bedeutend schlechter ist. Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß die Produktionsmöglichkeiten gegenüber der Vorkriegszeit durch Neubau und Modernisierung der Betriebe bedeutend gestiegen sind, während die Absatzmöglichkeiten durch den Verlust großer Gebietsteile (Oberschlesien, Elsaß-Lothringen) und durch die wirtschaftliche Absperrung des Saargebiets bedeutend geringer geworden sind. Ferner kommt noch hinzu, daß die Werke in der Tschechoslowakei, die früher in erster Linie den Bedarf Österreich-Ungarns zu decken hatten, heute gleichfalls auf den Export angewiesen sind und infolge der augenblicklichen Währungsverhältnisse als scharfe Konkurrenten auftreten können. Ebenso hat sich auch Frankreich während des Krieges sowie besonders in der Nachkriegszeit eine eigene feuerfeste Industrie geschaffen und kann infolge der valutarischen Verhältnisse seinen eigenen Markt billiger versorgen als die deutschen Werke dazu in der Lage sind. Es ist zu erwarten, daß in Anbetracht der sich allgemein zeigenden Belebung in der Bautätigkeit, sich auch für die Beschäftigung der feuerfesten Industrie Vorteile bieten werden.

Die Preise, sowie die Zahlungs- und Lieferungsbedingungen sind bisher unverändert geblieben. Eine Herabsetzung der Preise kann evtl. erst in Frage kommen, wenn durch eine erhöhte produktive Beschäftigung eine Verminderung der Unkosten erreicht werden kann.

Vertragsverhandlungen mit Frankreich und Italien sind im Gange, doch werden bis zum Abschluß noch manche Schwierigkeiten zu überbrücken sein. [170b]

Frankreich. Preise für feuerfeste Stoffe des Comptoir des Produits réfractaires für 1000 kg ab Fabrik. Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonerde-Reihe, Schmelzpunkt 1580°, 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelspunkt 1650° 230 Fr., 30—35%, Schmelzpunkt 1690° 275 Fr., 35—40%, 1730° 330 Fr., 40—42%, 1750° 385 Fr., 42—45%, 1770° 485 Fr. Eck- und Keilsteine sind für die Quarztonerde-Reihe um je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 10%, für die Tonerdereihe um 15 Fr. je 1000 kg teurer, Form- und Schlußsteine für die Quarztonerde-Reihe um 20 Fr., für die Tonerdereihe um 25 Fr. teurer als die entsprechenden recht-

Digitized by Google

winkligen Steine. Dolomit im Bezirk Ourth (Belgien) frei Waggon je Tonne: gesintert 95—97,50 belgische Franken, gesintert und gemahlen 105—107,50 belgische Franken. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris: in Pulverform 67 Fr., in Stücken 60 Fr. Magnesitsteine: Normalsteine 113, Formsteine 119 Fr. für 100 kg. Bauxit: je t fob Marseille: rot, 60% Al-O-, 60 Fr., weiß, 65% Al_2O_3, 100 Fr. Graphit: Madagaskar, 85%, je t fob Marseille, 1650 Fr., Ceylon, 92—95%, je t cif französische Häfen, 1200 Fr. [170e]

— **Bauxitausfuhr.** Die Ausfuhr von Bauxit aus Frankreich nimmt ständig sehr schnell zu, so daß man sich in Frankreich bereits Befürchtungen über eine mögliche Erschöpfung der Bauxitlager hingibt, durch welche die Herstellung von Aluminium in Frankreich in Frage gestellt würde. Sachverständige schätzen die Vorräte an hochwertigem Bauxit auf nicht mehr als etwa 60 Mill. t. [139e]

Ungarn. Der neue Zolltarif.

T.-Nr.	Bezeichnung der Waren	Zollsatz in Goldkronen, für 100 kg
695	Feuerfeste Ziegel und technische Artikel aus feuerfestem Material, glasiert oder unglasiert:	
	a) aus Schamotte, Dinas, auch Quarzitsteine . . .	2,40
	b) aus Graphit	1
	c) aus Bauxit, Magnesit oder anderem feuerfestem Material	3
324	Maschinen für die Erzeugung von Tonziegeln und anderen Tonwaren, sowie von Zement, Kalk, Zementwaren, Kunststein, Kalksandziegeln und Asbestzementschiefer; Werkzeugmaschinen für die Bearbeitung von Stein, Glas und anderen ähnlichen spröden Stoffen, sowie Betsandteile zu solchen Maschinen, auch die Unterlagsplatten der Pressen:	
	a) im Stückgewichte von mehr als 50 dz	36
	b) im Stückgewichte von 50 dz und weniger, doch mehr als 25 dz	45
	c) im Stückgewichte von 25 dz und weniger, doch mehr als 5 dz	60
	d) im Stückgewichte von 5 dz und weniger, doch mehr als 2 dz	90
	e) im Stückgewichte von 2 dz und weniger . . .	120

[152a]

Schweiz. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen und Röhren im 1. Halbjahr 1924. Die Einfuhr weist eine Zunahme von rund 26 000 dz im 1. Halbjahr 1923 auf rund 34 000 dz auf, während sich der Einfuhrwert von 330 000 Fr. auf 404 000 Fr. hob. Hauptbezugsland für die feuer- und säurefesten Backsteine und Röhren ist Deutschland. Die Ausfuhr ist gering. (T. I. Z. 1924, Nr. 95). [74 d].

— **Der neue Zolltarif.** Nach dem vom schweizerischen Bundesrat genehmigten Zolltarif gelten für feuerfeste Waren folgende Zölle:

Tarif-Nr.	Bezeichnung der Ware	Zoll für 100 kg in Franken
1056	Steine, Platten, Formsteine, wie Schamotte-, Dinas-, Bauxit- und Magnesia-Steine usw. .	4
1057	Kanalisationsbestandteile, wie Röhren, Röhrenformstücke und dergl.; Retorten.	5
1058	Andere, wie Schmelztiegel, Muffeln, Kapseln usw.	6

L. [170t]

Italien. Preise für ff. Materialien in Mailand: Feuerfeste Ziegel. Preise fre Waggon Mailand einschl. Zoll: englische feuerfeste Steine, Tonerdegehalt unter 30% je Tausend 1150—1250 Pfd. Sterl., 30% und höherer Tonerdegehalt 1500—1700 Pfd. Sterl.; italienische feuerfeste Steine, gewöhnliche 850—1200 Pfd. Sterl., erste Wahl 1300 bis 1600 Pfd. Sterl. Feuerfester Ton von Bolléne, gemahlen, je 240—280 Pfd. Sterl., italienischer 120—150 Pfd. Sterl. [170i]

England. Aus der Lage der feuerfesten Industrie. Für die Silikasteinindustrie in Südwales sind die Aussichten günstig, da man mit einer Besserung in der Eisen- und Stahlindustrie rechnet. Die feuerfesten Fabriken des Tyneside-Bezirks arbeiten in der Hauptsache für die Ausfuhr. Die Absatzmärkte, die durch den Krieg verloren gegangen sind, konnten zum Teil wieder gewonnen werden. Die Hauptschwierigkeit für die Ausfuhr bietet die Höhe der Schiffsfrachten, weshalb die Werke auf die Notwendigkeit der Frachtherabsetzung durch die englischen Schiffahrtsgesellschaften hinweisen. Für 1925 hofft man auf vollen Betrieb aller feuerfesten Fabriken des Bezirks. (T. I. Z. 1925 N. 17). [170m]

Schottland. Ziegel- und feuerfeste Industrie. In der feuerfesten Industrie war die Nachfrage im ersten Halbjahr 1924 befriedigend, ging aber im Juli sehr zurück und hat sich seitdem nicht gebessert. Auch für 1925 sind die Aussichten nicht sehr günstig, da die Stahlindustrie unter einer wirtschaftlichen Depression leidet. [170k]

Kanada. Eine neue feuerfeste Fabrik. Neugegründet wurde die Canadian Fireclay Refractories, Ltd., mit einem Kapital von 500 000 Dollar in Baever Lake, nahe Amherst, Nova Scotia, Canada. Eine von der International Coal Co. gebaute Fabrik wurde von der neuen Gesellschaft übernommen zur Ausbeutung der Silikalager. [170g]

Rußland. Neue Bauxitvorkommen. Die Zeitschrift „Volkswirtschaft der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken" bringt in ihrer Nr. 10 vom 15. Oktober 1924, S. 117 eine Mitteilung über das Auftreten von Bauxit im Gouvernement Nowgorod. Die Bauxitvorkommen liegen auf karbonischen Kalken in Form von Nestern und ihr Gehalt an Al_2O_3 schwankt von 30,56% bis 72,27%, SiO_2 von 3,82% bis 40,89%, Fe_2O_3 2,93 bis 42,33%. (Lagerstätten-Chronik 1925, Heft 1, S. 8.) [150w]

Holland. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen. Die Einfuhr feuerfester Steine nach Holland belief sich im Jahre 1924 auf 9488 t aus Deutschland, 6806 t aus Belgien und 4224 t aus England. Die Ausfuhr erreichte insgesamt 1939 t. (T. I. Z. 1925, N. 17). [170l]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Stoffe: Ende Januar wurden auf dem New Yorker Markt folgende Preise für feuerfeste Erzeugnisse und Rohstoffe bei Abnahme großer Mengen notiert: Bauxitsteine 56% Al_2O_3 fob. Pittsburgh je 1000 140—145 Dollar. Chromsteine fob. Versandstation im Osten je t 45—47 Dollar. Chromzement 40—50% Cr_2O_3 fob. Verschiffungsstation des Ostens je t 23—27 Dollar, 40—45% Cr_2O_3 23 Dollar je t. Feuerfeste Tonsteine, I. Wahl $22^1/_2$ cm Maß fob. Fabriken Kentucky je 1000 43—46 Dollar, II. Wahl 36—40 Dollar. Magnesitsteine, $22^1/_2$ cm Rechtecksteine fob. Fabriken je t 65—68 Dollar, $22^1/_2$ cm Gewölbe- und Keilsteine je t 80—85 Dollar. Silikasteine, $22^1/_2$ cm fob. Bezirk Chikago 48—55 Dollar, fob. Birmingham 45—47 Dollár, fob. Mt. Union Pa. 40—42 Dollar. Siliziumkarbidsteine, $22^1/_2$ cm je 1000 11,80 Dollar. Bauxit, einheimischer, gemahlen, fob. Versandstation je t 5,50—8,75 Dollar. Zirkon, 99%, je engl. Pfund 0,05—0,07 Dollar. Magnesit, gebrannt, je t 35—42,50 Dollar. Graphit, Ceylon, in Stücken, I. Wahl einschließlich Faß je lb. 0,07 bis $0,07^1/_4$ Dollar, (1 lb. = 0,454 kg) hochwertiger amorpher Graphit, roh, je t 15—35 Dollar. [170f]

Luxemburg. Die Quarzitpreise im Februar betragen 35 Fr. per Tonne. [180n]

Europäisches Magnesit-Kartell. Zu der Meldung, daß die europäischen Magnesit-Werke eine gemeinsame Verkaufsorganisation geschaffen haben, deren Mittelpunkt die Veitscher Magnesit-Werke sind, wird aus Wien noch berichtet, daß das Kartell für 3 Jahre errichtet worden ist. Dem Kartell gehören an: die Veitscher Magnesit-Werke in Wien, die Magnesit-Industrie A.-G. (Miag) in Preßburg, die Gesellschaft in Radentheim, die einer amerikanischen Gruppe gehört, die Bayrischen Magnesit-Werke Eichberg-Aue, die Allgemeine Magnesit-A.-G., in Preßburg, die Magnesit-Werke Weißenberg-Breslau, die Stella-Werke in Ratibor und Beuthen, die Eglinton Magnesit Brick Company in London und Glasgow und endlich die Westböhmischen Kaolin- und Schamotte-Werke in Prag. Diese Werke umfassen 99% der europäischen Produktion. Auch mit der italienischen Konkurrenz Società Laveli ist ein Abkommen getroffen. Es wird angenommen, daß auch mit den amerikanischen Magnesitwerken eine entsprechende Verständigung geschaffen ist. Ein formelles Kartellabkommen ist durch die amerikanische Gesetzgebung verwehrt. (152b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Presse zur Herstellung von Gefäßen, z. B. Schmelztiegeln, aus knetbarer feuerfester Masse. (Abb. 1. u. 2).

Die den Gegenstand der Erfindung bildende Maschine ermöglicht es, die innere und äußere Wandung des Preßlings während dessen Herstellung gleichmäßig mit einer Überzugsmasse zu bedecken. Die Masse muß (Abb. 1 u. 2 auf S. 42) beim Austritt aus der Preßschnecke *b* ein zwischen dem Preßschneckengehäuse *a* und der Preßform *m* am Bodenende angeordnetes ringförmiges Zwischenstück *d*, *f* passieren, in welchem sich ein ringförmiger Schlitz *i* befindet, welcher den bekannten Einrichtungen mit Ringschlitz zur Zuführung äußerer Überzugsmasse gleicht, und durch welchen die Zusatzstoffe mittels Preßluft gleichmäßig an die äußere Wandung der herzustellenden Hohlkörper gepreßt werden, während in der Mitte des für die innere Formgebung des herzustellenden Hohlkörpers dienenden Kernes *v* zwei Rohre *w* und w_1 angeordnet sind. In dem durch diese zwei Rohre gebildeten, am Bodenende des Formkernes mündenden Zwischenraum *z* wird ebenfalls die Überzugsmasse mittels Preßluft an die innere Wandung des herzustellenden Hohlkörpers gedrückt, so daß beim Fortschreiten des Arbeitsvorganges jeder Teil der inneren und äußeren Wandung des herzustellenden Hohlkörpers gleichmäßig mit der Überzugsmasse bedeckt wird. (D. R. P. 402 774. Kl. 80a. Pat. v. 15. 12. 1921 ab. Ausgeg. 22. 9. 1924. August Herrmann in Dresden.)

Digitized by Google

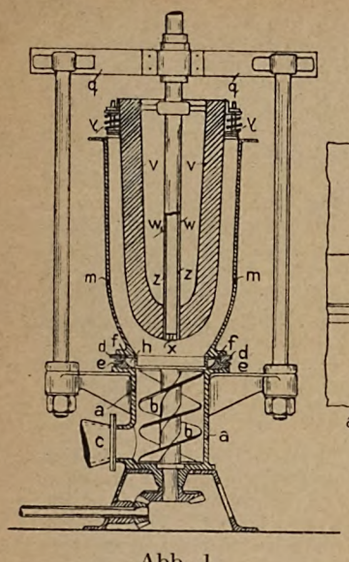


Abb. 1.

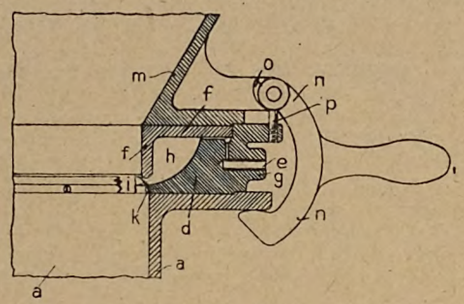


Abb. 2.

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Metallisieren von feuerfesten Produkten. A. Grönquist. Brit. Patent 211 530 vom 16. 10. 22.

Feuerfeste Produkte, die reduzierbare Metalloxyde enthalten, werden in eine Mischung von pulverisiertem Alkalierdmetall, z. B. Magnesium, und seinem Oxyd oder in eine Mischung von pulverisiertem Leichtmetall, z. B. Aluminium, und seinem Oxyd oder in eine Mischung von beiden Metallen eingelagert und in einer Wasserstoffatmosphäre auf eine Temperatur erhitzt, die über dem Schmelzpunkt der Metalle aber unter demjenigen der feuerfesten Produkte liegt. Die entstehenden Metalldämpfe reduzieren dabei die Metalloxyde der feuerfesten Produkte zu Metallen.

Glasschmelztopf. Frank Osborne. Amerik. Pat. 1 475 650 vom 27. 11. 23. (Abb. 3).

Dieser Tontopf hat oben einen Rand und außen einen mit einer Schulter versehenen Mantel aus einem Ton, der feuerfester ist als der Ton des Hauptkörpers.

Abb. 3.

Feuerfester Baustein. William J. Gilbert. Amerik. Pat. 1 477 258 vom 11. 12. 23. (Abb. 4).

Dieser Baustein hat rechteckige Außenwände und dünnere Innenrippen, die so angeordnet sind, daß eine große Mittelöffnung und mehrere kleinere Seitenöffnungen gebildet werden, von denen die an den Ecken liegenden etwas größer sind als die dazwischen liegenden.

Abb. 4.

II. Patentanmeldungen.

80 c, 5. W. 60 734. Woodall, Duckham & Jones (1920) Limited, Sir Arthur McDougall Duckham u. Arthur Thomas Kent, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Tunnelofen. 16. 3. 22. (19. 3. 25.[1]).

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k, 901 637. Spennemann & Lindemann, Dortmund. Feuerfester Formstein für die Abkleidung von heißen Räumen, z. B. Öfen, Feuerungen und Kanälen. 26. 1. 25. S. 56 501. (19. 3. 25.)

80 c, 901 416. Franz Knäble, Konstanz. Selbsttätiger Schürapparat für Ziegelöfen und ähnliche Brennöfen. 23. 5. 24. K. 97 881. (19. 3. 25.)

80 c, 901 901. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Austrag- und Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen und Bunker. 6. 1. 22. M. 72 812. (19. 3. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Gasgeneratoren und Gasfeuerungen. Ein Hilfsbuch für den Bau und Betrieb von Gaserzeugern und gasgeheizten industriellen Öfen. Von H. Hermanns. Mit 370 Abb. im Text und vielen Zahlentafeln. 2. verbesserte, ergänzte und erweiterte Auflage. VIII und 352 Seiten. Halle a. d. S. 1924. Verlag von W. Knapp. Preis ℳ 13.50, gebunden ℳ 15.20.

Rund ein Viertel, in Amerika zuweilen noch mehr, vom Gewicht der feuerfesten Erzeugnisse wird zum Brennen derselben an Kohle gebraucht. Daher sind die Fragen der rationellen Brennstoffverwertung gerade für die Industrie feuerfester Produkte von besonderem Interesse. Da das Buch sich sehr geschickt mit der Frage befaßt, inwieweit die Vergasung der Kohle berufen ist, eine bessere Ausnutzung des Brennwertes der Kohle sicherzustellen, so kann es unserem Leserkreis warm empfohlen werden, um so mehr es auch ein Kapitel: „Gasgefeuerte Öfen der keramischen Industrie und ihr Betrieb" enthält. L. [156]

Praktische Anleitung zum Kalkbrennen im Schachtofen. Von R. Burghardt. Mit 8 Abb. 27 S. Berlin 1924. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Preis GM. 1.20.

Das Büchlein schildert sehr ausführlich den ganzen Verlauf des Kalkbrennens im Schachtofen mit verschiedener Befeuerungsweise. Burghardt teilt die verschiedenen Konstruktionen der Schachtöfen ganz allgemein in drei Hauptgruppen, nämlich Schachtöfen mit Mischfeuerung, Schachtöfen mit Außenfeuerung und Schachtöfen mit Gasfeuerung und umfaßt damit in kurzen Umrissen alle im Schachtofenbetrieb vorkommenden Möglichkeiten. Das kleine Schriftchen ist ein wichtiger Leitfaden für jeden Schachtofenbesitzer. [51]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

Eigenschaften.

1) **Der Einfluß von Kohlenoxyd auf feuerfeste Stoffe.** (Min. Metallurgy, 5, Heft 204, 1924, S. 496.)
Eine kurze Notiz des Bureau of Mines. *Hpk.*

2. Fertigprodukte.

Eigenschaften.

2) **Der Einfluß der Witterung auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften einiger Schamottesteine.** Von Hugill und Rees. (Engg., 118, Heft 3066, 1924, S. 481.)
Verbesserungen durch die Entfernung der Verunreinigungen und Einfluß der Bakterien auf die Sulfidzersetzung. (Auszug aus einem Vortrag.) *Hpk.*

3) **Feuerfeste Baustoffe für Feuerungen und Koksöfen.** Von Dipl.-Ing. W. Soherr. (Glckf., 60, Heft 46, 1924, S. 1055—1063.)
Aufschluß über das Wesen der meisten feuerfesten Baustoffe durch das Dreistoffsystem Kalk-Kieselsäure-Tonerde. Erkennung der Güte der Silikasteindünnschliffe unter dem Mikroskop. Abhängigkeit der tongebundenen Steine von ihrer chemischen Zusammensetzung. Anhaltspunkte für die Prüfung der feuerfesten Baustoffe. Mit 25 Abb.

Prüfung und Beurteilung.

4) **Verfahren der Flotte zur Auswahl feuerfester Stoffe für Marinezwecke.** Von Norton und Porter. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 575.)
Chemische Analyse. Bestimmung des Erweichungspunktes. Beschreibung einer abgekürzten Betriebsprobe. Versuchsergebnisse. Es hielten nur 26% der untersuchten Steine die Probe aus. Erörterung. *Hpk.*

5) **Die Untersuchung feuerfester Stoffe mit dem Leuchtgas-Sauerstoff-lötrohr.** Von Algernon Lewis Curtis. (Spr., Heft 6, 5. Februar 1925, S. 75.)
Referat über die Arbeit des Verfassers in Trans. Cer. Soc. 1922/23, Vol. XXII, Port. II, S. 199—204.)

Industrielle Verwendung.

6) **Kupolöfen ausstampfen.** Von K. L. (Ztschr. ges. Gieß., 45, Heft 41, 12. Okt. 1924, S. 323.)
Angaben über ein sachgemäßes Verfahren für das Ausstampfen der Kupolöfen. *Hpk.*

7*) **Chromsteine für Siemens-Martin-Öfen.** Von Griffith. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 690.)
Zusammenfassung von Berichten über Chromerz und die verschiedenen Formen, in denen es in Siemens-Martin-Öfen u. dgl. gebraucht wird. Besprechung der Entwicklung und neuer Anwendung der Chromsteine. *Hpk.*

8) **Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlen-Gaserzeugungsöfen.** Von Glaubitz. (GWF., 67, Heft 36, 6. Sept. 1924, S. 533.)
Unter anderen Ausführungen Angaben über Ofenbaumaterial der Vertikal-, Horizontal-, Schrägkammer- und kontinuierlichen Öfen ohne und mit Rekuperativheizung. *Hpk.*

9) **Stampfmasse oder Schamottesteine?** Von Schuen. (Gieß., 11, Heft 43, 1924, S. 405.)
Es wird der Nachweis geliefert, daß in Kupolöfen die Stampfmasse vor Schamottesteinen, gleiche Festigkeit vorausgesetzt, den Vorzug der Billigkeit hat. Tonerdereiche Masse ist dabei der sauren vorzuziehen, sobald mit chemisch-metallurgischen Reaktionen und größerer Schlackenmenge zu rechnen ist. *Hpk.*

Digitized by Google

0) **Die Schamotteware für die Zinkindustrie.** Von Mc Grover Babcock. (Spr., Heft 5, 29. Januar 1925, S. 59—61.)
Referat über die Arbeit des Verfassers im J. Amer. Cer. Soc. 1919, S. 81—95. *L.*

Anforderungen.

1*) **Schamottesteine für den Siemens-Martin-Ofen.** Von Booze. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 686.)
Auf Grund von Laboratoriumsversuchen wird nachgewiesen, daß Schamottesteine mit höherem Gehalte an Tonerde dem Angriff der Schlacken besser widerstehen als Steine mit höherem Gehalte an Kieselsäure. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

2) **Anlage und Betrieb von Elektroöfen.** (Foundry, Heft 14, 1924, S. 542; Heft 15, 1924, S. 606.)
Genaue Angaben über die Herstellung der Öfen. Der Herd derselben läßt sich aus Magnesitsteinen nach zwei Arten aufmauern, die Sohle auf drei Arten mit körnigem Magnesit einstampfen oder einsintern; das Gewölbe ist meist aus Silikatsteinen, in neuerer Zeit auch wohl Karborundumsteinen hergestellt. Abb. *Hpk.*

13) **Ein 6-t-Induktionsofen bei der Alleghany Steel Co.** (Iron Age, 114, Heft 8, 1924, S. 450.)
Kurze Besprechung dieses Ofens in Brackenridge Pa., der mit Einphasenstrom von 2200 V betrieben wird. Die Auskleidung des Ofens besteht aus „Furnite", einer geglühten und elektrisch geschmolzenen Magnesia. *Hpk.*

14) **Neueres über Kupolofenbetrieb.** Von Hecken. (Gieß., 11, Heft 35, 1924, S. 547.)
Unter anderem eine Abhandlung über das Ausstampfen der Kupolöfen. Abb. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

15) **Die Kompression der Formsande.** Von A. Gesser jr. (Gieß., Heft 44, 1. November 1924, S. 722—723.) *L.*

Persönliches.

Dem Herrn Direktor **Hartwig Schlüter** wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der Kalkindustrie und des Verfahrens, Magnesia aus heimischen Rohstoffen zu gewinnen, von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. [187]

Am 1. April feierte der auch in feuerfesten Kreisen bekannte Seniorchef des Bankhauses Gebr. Arnhold, Geh. Kommerzienrat Konsul **Georg Arnhold** in Dresden, das Jubiläum seiner 50 jährigen Tätigkeit in der von seinem verstorbenen Bruder Konsul Max Arnhold zehn Jahre vorher in Dresden gegründeten Firma.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.
Die Schriftleitung.

Zweite Antwort auf Frage 3 (Heft 1). Zu der in Heft 2 Ihrer geschätzten Zeitschrift veröffentlichten Antwort auf Frage 3 (Heft 1) über die Eignung von Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie gestatte ich mir nachstehende Ausführungen und bitte um gefl. Veröffentlichung derselben.

Es ist aus der Antwort nicht ersichtlich, weshalb die Tunnelöfen in ihrer heutigen Ausführung zum Brennen von Schamotte nur teilweise befriedigen und steht diese Behauptung im Widerspruch mit den Tatsachen, daß Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie schon jahrelang mit bestem Erfolg im Betriebe sind. Besonders geht aus der Antwort nicht hervor, weshalb der Tunnelofen sich nicht zum Brennen von hochbasischen Steinen eignen soll. Über das Brennen von kalkgebundenen Silikasteinen im Tunnelofen ist gerade das Gegenteil von der gegebenen Antwort zu sagen. Bei einem richtig dimensionierten Tunnelofen für diesen Zweck kann die Ware je nach Erfordernis 90—120 Stunden im Vorfeuer, 16—20 Stunden im Vollfeuer — in das sie aus dem Vorfeuer mit etwa 1200° gelangt — und etwa 95—130 Stunden in der Abkühlung gehalten werden, was gewiß allen Anforderungen an Vorsicht entsprechen dürfte. Dabei ist noch ganz außer acht gelassen, daß es keinen Ofen irgendwelcher Art gibt, in dem die allmähliche Anwärmung, das Garbrennen und die Abkühlung so gleichmäßig und gefahrlos vollzogen werden kann, wie im Tunnelofen. Wenn jemand das Gegenteil davon behauptet, so bestreite ich, daß derselbe irgendwelche Kenntnisse des Tunnelofenbetriebes besitzt. Sind Anwärmungs- und Abkühlungsfehler im Tunnelofen aufgetreten, so liegen dieselben in der falschen Bemessung der einzelnen Zonenlängen. Alle solche, durch keinerlei Erfahrung gestützten Behauptungen wie die in der vorliegenden Antwort vermögen nicht die Einführung des Tunnelofens in sämtliche keramischen Industrien hintanzuhalten. Carl Roschmann, Hennigsdorf. [184]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ausschuß für Schamottenormung. Unterausschuß für Prüfverfahren. Bericht über die Sitzung am 5. Februar 1925. Als Programm für die bevorstehenden Verhandlungen wurde eine Aufstellung angenommen, die folgende Punkte umfaßt:

1. Äußere Beschaffenheit, Größe, Gewicht, Klang, Gefügebeschaffenheit.
2. Chemische Analyse.
3. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln (Kegelschmelzpunkt).
4. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung.
5. Wasseraufnahme (Porosität).
6. Raumgewicht.
7. Spezifisches Gewicht.
8. Druckfestigkeit (zunächst in kaltem Zustande).
9. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).
10. Wärmeausdehnungskoeffizient bei verschiedenen Temperaturen.
11. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel
12. Widerstandsfähigkeit gegen verschlackend wirkende Stoffe.
13. Kleingefüge.
14. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch[1]).

An Hand dieser Aufstellung soll die Durchsprechung der einzelnen Verfahren daraufhin erfolgen, ob sie normungsfähig sind oder nicht. Falls Normungsfähigkeit vorliegt, soll dann über die Ausführung der Prüfung selbst Klarheit geschaffen werden. Dazu sind Vorschläge von verschiedenen Seiten erwünscht. Diese Vorschläge sollen dann in einer allgemeinen Aussprache durchgesprochen und der Prüfungsvorgang selbst festgelegt werden.

Soweit es nötig erscheint, sind bei schwierigeren Untersuchungen Vergleichsversuche, die nach vorhergehender Vereinbarung an verschiedenen Stellen durchgeführt werden, vorgesehen.

Der Unterausschuß betrachtet es zunächst als seine Aufgabe, eine Einigung über gewisse normungsfähige Prüfverfahren herbeizuführen. Die Normung selbst wird also zunächst zurückgestellt.

Die folgende Durchsprechung der einzelnen Punkte der Tagesordnung hatte zunächst nur den Zweck, festzustellen, welche der vorgeschlagenen Verfahren normungsfähig sind und welche nicht.

1. Äußere Beschaffenheit, Größe, Gewicht, Klang, Gefügebeschaffenheit.

Nach längerer eingehender Debatte wird Punkt 1 gestrichen als nicht normungsfähig. Es wird vorgeschlagen, diesen Punkt gegebenenfalls in die Abnahmebestimmungen aufzunehmen.

2. Chemische Analyse.

Die Ansicht des Unterausschusses zu diesem Punkt kann darin zusammengefaßt werden, daß vorläufig von der Normung der chemischen Analyse Abstand genommen werden soll, aber daß zum Ausdruck zu bringen ist, daß Kieselsäure, Titanoxyd, Tonerde und Eisenoxyd bei Schamottesteinen stets, bei Silikasteinen außerdem auch noch das Kalziumoxyd zu bestimmen sind. Die Mitbestimmung der Alkalien erscheint zumal bei Silikasteinen unnötig. Ferner ist in Aussicht genommen, gegebenenfalls ein bestimmtes Analysenverfahren zu empfehlen. Herr Dr. Stephan wird dem Ausschuß in Kürze eine Schnellmethode für die Analyse unterbreiten können. Es wird dann nochmals eine Aussprache über diesen Punkt zu führen sein.

Vorgeschlagen wird auch die Festlegung der einzuwägenden Menge für die Analyse. Ebenso wird ausführlich die Art der Probeentnahme besprochen, und zwar einmal die Probeentnahme aus dem Stapel und sodann die Probeentnahme aus den der Versuchsstelle zur Verfügung gestellten Musterstücken.

Über die Art der Probeentnahme wird durch Herrn Dr. Stephan und Herrn Dr. Miehr ein Vorschlag ausgearbeitet werden.

3. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln (Kegelschmelzpunkt).

[1]) Wir sind erstaunt, daß eine solche wichtige Eigenschaft der Steine, wie ihre Wärmeleitfähigkeit mit keinem Wort erwähnt ist. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

Zunächst wäre festzulegen[1]), ob die Feuerfestigkeitsbestimmung an stückigen Proben oder mit den Segerkegeln nachgeformten Kegeln aus gepulvertem Material zu erfolgen hat. Es sind Unterschiede (nach den amerikanischen Normen) zwischen beiden Bestimmungsarten bis zu zwei Kegeln beobachtet worden, und zwar steht das Material in gemahlenem Zustande niedriger in der Feuerfestigkeit.

Auf Anregung von Herrn Dr. Hirsch soll die bestehende Vorschrift nachgeprüft werden und gegebenenfalls abgeändert werden. Das Wichtigste, nämlich die Größe der Prüfkörper, steht nach der bisherigen Vorschrift bereits fest.

Wichtig ist fernerhin die Art des Temperaturanstieges bei der Feuerfestigkeitsprüfung. Es wäre zu erwägen, ob hierüber eine Vereinbarung sich erzielen lassen würde. Selbstverständlich ist auch die Stellung des Prüfkörpers im Ofen und zu den Segerkegeln wichtig.

Herr Dr. Hirsch übernimmt es, eine Vorlage über die Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln auszuarbeiten.

4. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung.

Die Aussprache über diesen Punkt zeigt, daß es hier noch viel zu klären gibt. Es wird aus diesem Grunde eine Sonderkommission ernannt (Prof. Endell, Dr. Hirsch, Dr. Miehr, Dr.-Ing. Schulz, Dr. Steger), die die Aufgabe hat, dem Ausschuß, soweit möglich, festumrissene Vorschläge zu machen.

Im allgemeinen läßt sich bereits folgendes sagen: Die Größe der Prüfkörper darf nicht zu groß gewählt werden. Ein Körper von 5 cm Durchmesser erscheint bereits in Anbetracht der Notwendigkeit völlig einheitlicher Durchwärmung zu groß. Außerdem muß die Prüfkörpergröße in einem richtigen Verhältnis zu der Größe des Heizrohres des Ofens stehen.

Für Schamottesteine erscheint eine Belastung von 2 kg/qcm besonders vorteilhaft. Für Silikasteine ergibt sich, daß mit der Belastung nicht über 1 kg/qcm gegangen werden darf. Was die Temperaturmessung angeht, so ist das optische Pyrometer nach Holborn-Kurlbaum wesentlich besser geeignet als ein Strahlungspyrometer, z. B. das Ardometer. Am einwandfreiesten dürften Thermoelemente sein, jedoch ist bei deren Benutzung der Verschleiß an Platin unerträglich hoch.

5. Wasseraufnahme (Porosität).

Zu diesem Punkt wird Herr Dr.-Ing. Schulz einen Vorschlag einreichen. Die Mitarbeit von Herren aus der feuerfesten Industrie ist erwünscht.

[1]) Unseres Erachtens wäre eigentlich zunächst festzulegen, ob überhaupt eine Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln in Prüfungsnormen aufzunehmen wäre.

6. Raumgewicht.

7. Spezifisches Gewicht.

Hierzu wird Herr Dr. Stephan Unterlagen verschaffen. Nach Angabe besitzt er ein Verfahren, welches sich bereits seit längerer Zeit im Betrieb bewährt hat und welches neben guter Genauigkeit eine große Geschwindigkeit der Bestimmung zuläßt.

8. Druckfestigkeit (zunächst im kalten Zustande).

Die Berichterstattung über diesen Punkt übernimmt Herr Professor Burchartz. Es wird jedoch vereinbart, daß die Herren, die über Punkt 4 berichten, sich auch zu dieser Prüfung äußern.

9. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).

Die Berichterstattung übernimmt Herr Dr. Hirsch.

10. Wärmeausdehnungskoeffizient bei verschiedenen Temperaturen.

Dieser Punkt wird zurückgestellt.

11. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel.

Nach längerer Diskussion wird beschlossen, diesen Punkt abzusetzen. Unter anderem kommt zum Ausdruck, daß es bisher nicht in allen Fällen möglich war, das Ergebnis der laboratoriumsmäßigen Prüfung mit dem praktischen Verhalten in Übereinstimmung zu bringen.

12. Widerstandsfähigkeit gegen verschlackend wirkende Stoffe.

Der Punkt wird zunächst zurückgesetzt, da Versuche über seine Normungsfähigkeit im Gange sind.

13. Kleingefüge.

Wird als nicht normungsfähig gestrichen.

14. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch).

Wird zunächst als nicht normungsfähig gestrichen. Herr Prof. Burchartz wird jedoch das Verfahren zu den Akten geben. Es wird also hierüber nochmals zu sprechen sein.

Außerhalb der Tagesordnung wird noch über den Abschmelzversuch[1]) gesprochen, der als Ersatz der Feuerfestigkeitsbestimmung gedacht ist. Herr Dr.-Ing. Schulz wird gegebenenfalls hierüber noch Vorschläge machen.

Sämtliche Vorschläge, die von den verschiedenen Seiten gemacht werden, sind schriftlich an Herrn Regierungsbaumeister Sander einzureichen. [190]

[1]) Hierüber wird in unserer Zeitschrift referiert. Die Schriftleitung.

Firmennachrichten.

Eisenberger Klebsandwerke G. m. b. H., Eisenberg (Pfalz). Von dieser Firma wird uns geschrieben: Nachdem in den Thomas-Stahlwerken vor etwas mehr als 15 Jahren die ersten Versuche beim Ausstampfen der Stahlpfannen mit dem Eisenberger Material vorgenommen wurden und sich das Verfahren bestens bewährt hatte, wurde nach und nach das Stampfverfahren bei vielen Feuerungsanlagen eingeführt, da dasselbe die Betriebskosten ganz wesentlich herabdrückt, denn die Haltbarkeit des ausgestampften Ofenfutters ist eine längere und andererseits ist das Stampffutter wesentlich billiger als ein mit feuerfesten Steinen hergestelltes Ofenfutter. Die obige Firma, welche einen Jahresversand von 197 000 t nach allen Industriestaaten nachweisen kann, hat ihren Betrieb ganz auf die Wünsche der Hüttenindustrie sowie der Gießereibetriebe eingestellt und liefert nunmehr neben dem grubenfeuchten, abgesiebten Klebsand auch die auf 3 mm Korngröße gemahlene Spezial-Stampfmasse, die eine gute mechanische Festigkeit aufweist. Die chemische Zusammensetzung der gemahlenen Stampfmasse Marke „Glocke" entspricht den Voraussetzungen eines sauren Ofenfutters vollkommen und hält diese Stampfmasse die Hitzegrade bis zur höchsten Beanspruchung im Schmelzbetriebe von etwa 1800° C aus. Die Porosität der gemahlenen Stampfmasse Marke „Glocke" im Vergleich zu anderen Stampfmassen ist sehr günstig, denn schon nach dem Brennen auf 900° C ist diese Masse praktisch genau so dicht, wie weit höher gebrannte Formsteine. Das bedeutet für die Verwendung einen sehr großen Vorteil wegen der hohen Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.

Die Firma hatte auf der Gießereifachmesse einen großen Zuspruch, besonders auch aus den östlichen und nördlichen Ländern und kann mit dem Ergebnis der Ausstellung auf der Leipziger Technischen Frühjahrsmesse 1925 wohl zufrieden sein. [179]

Adolfshütte, Kaolin- und Schamottewerk, A.-G., Crosta-Adolfshütte. Bei dem mit den Stettiner Schamottewerken Didier A.-G. in Interessengemeinschaft stehenden Unternehmen ist das Aktienkapital von 2,6 Mill. PM. auf 1,3 Mill. RM. umgestellt worden. Dem Reservefond werden 260 000 RM. zugeführt. In der RM.-Bilanz per 1. Jan. 1924 erscheinen weiter: Grundstücke und Gebäude 437 000, Öfen 38 000, Wohnungs- und Wirtschaftsgebäude 363 000, Maschinen 350 000, Inventar und Werkzeuge 35 000, Bestände 218 971, Beteiligungen 50 002, Debitoren 224 231, anderseits Kreditoren 218 721. [180d]

Rhüdener Schamottewerke, A.-G., Klein-Rhüden. Das Grundkapital beträgt nach der Umstellung 140 000 GM. Die RM.-Bilanz per 1. Jan. 1924 ergibt folgendes Bild: Grundstücke 30 000, Gebäude 100 000, Maschinen und Einrichtungen 25 000. Debitoren 3517, Waren 14 489, Aktienkapital 140 000, Reservefonds 15 000, Kreditoren 13 201, Hypotheken 5250. [150c u. 180e]

Anhalter Schamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt. Gegenstand des Unternehmens: nunmehr Erzeugung und Handel mit Schamotte-, Tonwaren und Kaolin aller Art. Grundkapital auf 280 000 RM. umgestellt. [180i]

Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Akt.-Ges., Bendorf. A.-G., Neuwied. Das Grundkapital ist auf 350 000 GM. umgestellt. [150m]

Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, Akt.-Ges., Erkrath, A.-G., Düsseldorf. Das Stammkapital ist auf 1 Mill. R.-M. umgestellt worden. [150o]

Quarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Ziegenhain, Bez. Cassel. Nach der Umstellung beträgt das Stammkapital 20 000 RM. [150q]

Arzheimer Quarzitsteinbrüche, Pfaffendorf, A.-G. Ehrenbreitstein. Die Firma wurde neu eingetragen. Gesellschafter: Paul Korn und Josef Missing (Arzheim). [170a]

Fabrik feuer- und säurefester Produkte Peter Lemmerz & Cie., G. m. b. H., Godesberg. Das Stammkapital ist auf RM. 960 00 umgestellt. [170d]

Vereinigte Chamotte- und Quarzwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Umstellung des Grundkapitals auf 155 000 RM. wird bekanntgegeben. [170h]

Thonwerk Biebrich Akt.-Ges. Schamottefabrik (Biebrich a. Rh.). Das Grundkapital ist auf 1 Mill. RM. ermäßigt. [170n]

Schamotte-, Ton- und Ziegelwerke G. m. b. H. (Dingelsdorf, A.-G., Konstanz). Die Gesellschaft ist aufgelöst. [170o]

Silikasteinwerke, G. m. b. H., Bahnhof Urmitz. Das Stammkapital ist auf 100 000 RM. umgestellt. [180h]

Quarzit-Werke Mehlem G. m. b. H., Wiesbaden. Umstellung des Stammkapitals auf 500 RM wird bekanntgegeben. [180m]

Schamotte- und Ofenfabrik Viktoria, G. m. b. H., Ketschendorf b. Fürstenwalde (Spree). An Stelle von W. Jacobi als Geschäftsführer bestellt: Hans Simons. [180f]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 5
ERSTER JAHRGANG
MAI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau 45

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad. Mit vier Abbildungen (Schluß) 46

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen (Fortsetzung) 48

Technische Rundschau: Magnesit im basischen Stahlwerksbetrieb. (Mit drei Abb.) — Der Einfluß von salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse 49

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Frankreich, Vereinigte Staaten, Italien, Rußland, Ungarn, Australien 51

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 52
a) Deutschland 52
b) Ausland 52
II. Patentanmeldungen 52
III. Gebrauchsmustereintragungen 53

Bücherschau 53

Literatur des feuerfesten Faches 54

Persönliches 55

Fragekasten 55

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 56

Firmennachrichten 56

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei).

Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau.

Von Korbel-Lhotta zieht sich nach Norden über Slatina—Briesen — Schneckendorf — Markt Krönau — Langenlutsch—Uttigsdorf—Porstendorf nach Mähr. Trübau und darüber hinaus eine etwas über 22 km lange, wellige Niederung in einer wechselnden Breite zwischen 1—3 km, im Osten und Westen von bewaldeten Höhenzügen begleitet, deren höchste Erhebungen (im westlichen Höhenzug, dem sog. Schönhengstzug: Hutberg 565 m, Kohlberg 594 m, Sandriegel 622 m, Hornberg 660 m, Saukopfberg 620 m und Blosdorferberg 649 m; im östlichen Höhenzug: Niva 522 m, Mühlbusch 508 m, Kuhberg 578 m, Klimmersberg 568 m und Hofberg 534 m über dem Meeresspiegel) kaum 280 m über den Talgrund reichen.

Am Ostabhang des westlichen Höhenzuges liegen die schon seit Jahrzehnten in Betrieb stehenden Tonbergbaue von Briesen, Johnsdorf, Schönhengst, Neudorf und Blosdorf. Viele Betriebe sind schon seit längerer Zeit eingestellt, nichtsdestoweniger harren hier noch bedeutende Flächen der Erschließung.

Der östliche Höhenzug ist an Lagern feuerfesten Tones bedeutend ärmer und steht heute hier kein einziger Tonbergbau in Betrieb.

Bei der Ortschaft Briesen, bekannt durch ihre Lager feuerfesten Tones, durchbricht das enge Tal des Gewitscher Baches zwischen Niva und Mühlbusch in südöstlicher Richtung den östlichen Höhenzug. An dem Ausgange des etwas mehr als 1500 m langen Tales liegt das kleine Dorf Mollein im Gerichtsbezirk Gewitsch.

Von der Gemeindegrenze des Dorfes Briesen erstreckt sich gegen Mollein, zu beiden Seiten des Gewitscher Baches, ein in seiner Größe hier seltener arrondierter Grundbesitz, dessen Tonlager zu den bedeutendsten der hiesigen Gegend gehören. Er umfaßt eine Fläche von 115 Hektar = 1 150 000 qm und kann durch Erwerbung (Kauf oder Pachtung) von Nachbarbesitz um ein bedeutendes vergrößert werden.

Hiermit wären wir in dem Gebiete angelangt, von dessen Tonablagerung und den bergbaulichen Anlagen zur Gewinnung des feuerfesten Tones in diesem Aufsatze die Rede sein soll.

Dieses Tonvorkommen ist wohl das am längsten bekannte im ganzen Bezirk Mähr.-Trübau, denn schon vor dem Jahre 1797 wurde hier Schieferton gewonnen und seines Alaungehaltes wegen verarbeitet. Im Laufe der vielen Jahre wurden wiederholt Versuche zur Tongewinnung unternommen, immer aber wieder aufgegeben, da die Arbeiten wegen der vielen zusitzenden Wässer sich sehr schwierig gestalteten, ja infolge unzureichender Betriebseinrichtungen unmöglich wurden und man andere gute Tone leicht und billig zur Hand hatte. Die große Nachfrage nach feuerfestem Ton während des Weltkrieges mag wohl die Ursache gewesen sein, daß sich diesem Gebiete wieder mehr Interesse zuwandte.

Die durchgeführten Bohrungen ergaben sehr günstige Resultate.

Bohrloch Nr. 1.

Bis	0,30 m	Humus,
,,	0,50 ,,	Gerölle,
,,	1,70 ,,	Letten, steinig,
,,	2,10 ,,	grüner Sandstein,
,,	3,00 ,,	schwarzer Schieferton,
,,	3,40 ,,	lichtgrauer Schieferton,
,,	3,60 ,,	weißer Sandstein,
,,	3,90 ,,	gelber Sandstein,
,,	4,35 ,,	dunkelgrauer Schieferton,
,,	4,50 ,,	hellgrauer Sandstein,
,,	4,75 ,,	hellgrauer Schieferton,
,,	5,50 ,,	gelber Sand,
,,	6,25 ,,	dunkelgrauer Schieferton,
,,	6,40 ,,	Moorkohle,
,,	6,90 ,,	Sand,
,,	8,40 ,,	schwarzer Ton,
,,	11,70 ,,	gelber Sandstein, mild (bei 9,0 m Wasserzutritt),
,,	11,80 ,,	sandiger Ton mit Glimmer,
,,	13,60 ,,	grauer Sandstein, mild,
,,	18,00 ,,	schwarzer, reiner Ton,
,,	18,80 ,,	schwarzer, sandiger Ton,
,,	22,10 ,,	grauer Sandstein, mild,
,,	22,40 ,,	dunkler, sandiger Schieferton,

Digitized by Google

Bis 22,85 m Kohle,
„ 23,75 „ dunkler Schieferton,
„ 25,00 „ grauer Schieferton,
„ 25,60 „ grauer, sandiger Schieferton,
„ 26,60 „ fester Schiefer,
„ 29,20 „ grauer, reiner Ton,
„ 31,10 „ fester Schiefer,
„ 31,50 „ kohliger Schieferton,
„ 31,60 „ Eisendecke (Sandeisenstein),
„ 38,60 „ hellgrauer Sandstein,
„ 39,40 „ hellgrauer, stark sandiger Ton,
„ 43,60 „ fester, quarzreicher Sandstein,
„ 46,40 „ lichter, graublauer Ton,
„ 52,80 „ rötliche, grüne und buntfarbige, tonige Liegendsandsteine.

Bohrloch Nr. 2.

Bis 11,30 m Schotter (Schurfschacht 11 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 11,70 „ hellgrauer Sand,
„ 12,50 „ grauer, sandiger Letten,
„ 14,70 „ dunkelgrauer, sandiger Schieferton,
„ 15,20 „ hellgrauer, milder Sandstein,
„ 18,20 „ schwarzer, reiner Ton,
„ 18,90 „ gelber, steiniger Letten,
„ 19,20 „ sehr fester, feinquarziger Sandstein,
„ 19,45 „ kohliger Schieferton,
„ 21,80 „ Sand, sehr tonig,
„ 23,30 „ dunkler Schieferton,
„ 23,90 „ Kohle,
„ 25,80 „ Kohlenschiefer,
„ 26,20 „ grauer Schieferton,
„ 31,20 „ grauer, reiner Ton,
„ 31,70 „ gelber, milder Sandstein,
„ 31,80 „ Eisendecke (Sandeisenstein),
„ 35,00 „ fester Schiefer (bei 35 m Wasserzutritt),
„ 38,40 „ hellgrauer, feiner Sandstein,
„ 38,80 „ kohliger Schieferton,
„ 40,60 „ grober Sandstein,
„ 42,80 „ weißer Sandstein mit Pyrit,
„ 44,00 „ weißer, stark sandiger Ton,
„ 46,20 „ grauer, fester, quarzreicher Sandstein,
„ 49,00 „ lichter, graublauer Ton,
Bis 50,00 m lichter, graublauer, stark sandiger Ton,
„ 62,30 „ Liegensandsteine und Konglomerate mit eingelagerten Tonbänken.

Bohrloch Nr. 3.

Bis 0,20 m Humus,
„ 1,50 „ gelber, steiniger Letten,
„ 2,00 „ buntfärbiger Letten,
„ 2,20 „ dunkler Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 4,30 „ buntfärbiger, sandiger Letten (Schurfschacht 3,60 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 7,50 „ gelber, sandiger Letten,
„ 26,70 „ gelber Letten mit Quarzgerölle,
„ 31,00 „ rotgestreifter, gelber Letten mit Quarzgerölle,
„ 32,50 „ buntfärbiger, quarzreicher fester Sandstein,
„ 39,45 „ roter, fester Schiefer (bei 39,45 m Wasserzutritt),
„ 41,00 „ roter, fester Sandstein,
„ 53,40 „ rote, feste Sandsteine und Quarzkonglomerat.

Bohrloch Nr. 4.

Bis 0,50 m dunkelgrauer Letten,
„ 2,80 „ Schotter,
„ 4,55 „ dunkelgrauer Letten,
„ 5,20 „ grauer, sandiger Ton,
„ 9,50 „ grauer Sand, tonig mit eingebetteten Quarzgeröllen (bei 7,00 m Wasserzutritt).
„ 16,30 „ grauer Sandstein,
„ 16,60 „ grauer Sand,
„ 16,90 „ grauer Sandstein, tonig, mit Kohlenschmitzchen,
„ 24,30 „ weißer Sandstein,
„ 26,00 „ grauer Ton,
„ 26,65 „ dunkelgrauer Ton,
„ 27,55 „ grauer Ton,
„ 27,95 „ dunkelbrauner Schiefer mit Kohlenschmitzchen,
„ 31,10 „ hellgrauer, fester Sandstein,
„ 33,00 „ lichter, graublauer Ton, sandig,
„ 33,55 „ grüner, sandiger Ton,
„ 35,30 „ buntfärbiger, sandiger Ton,
„ 36,05 „ grüner und roter sandiger Ton,
„ 39,80 „ grüner, sandiger Letten,
„ 40,90 „ buntfärbiger, sandiger Letten,
„ 42,30 „ roter, sandiger Letten. [96]

(Fortsetzung folgt.)

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika.

Von Ing. H. Schnurpfeil, Karlsbad.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 18.)

Inhaltsangabe: Unterschied zwischen der amerikanischen und europäischen Bauart von Häfen. Die charakteristischen Merkmale der amerikanischen Herstellungsweise: dünne Wände, dünner Boden, leichteres Gewicht, längere Haltbarkeit. Das Brennen der Häfen.

Hafenwände und Hafenboden haben bekanntlich verschiedene Stärken. Der Hafenboden ist dicker wie die Hafenwandung. Der Übergang vom Boden zur Wandung wird so gebildet, daß die untere Hafenwandung in der Dicke des Bodens aufstrebt und gleichmäßig nach dem dünneren Hafenbord verläuft. Diese verschiedenen Wandstärken des Hafens sind eine Quelle von Unannehmlichkeiten. Während die dünneren Wandungen rascher trocknen, findet die Trocknung des dickeren Hafenbodens recht langsam statt. Um nun den Trockenprozeß des dickeren Bodens und der dünneren Wände des Hafens in Einklang zu bringen, befeuchtet man wiederholt die Wände mit nassen Tüchern. Es ist ja selbstverständlich, daß viel Praxis erforderlich ist, um bei diesen Unterschieden des Trockenprozesses das Richtige zu treffen. Der Hafenmacher hat also nach seinem Gefühl die Trocknung des oberen Hafenrumpfes zu verlangsamen, dies gelingt ihm wohl aber niemals vollkommen.

Was ein ungleichmäßiger Trockenprozeß auf sich hat, ist jedem Fachmann bekannt. Bildung von Rissen, Abbinden und Abheben der inneren Teile des Hafens sind die Folgen ungleicher Trocknung. Man hat nun in den Vereinigten Staaten von Nordamerika versucht, den Hafen so zu bauen, daß der Boden nicht stärker wird wie die obere Wandung. Auch die untere Hafenwandung ist nicht stärker wie die obere Hafenwandung; also der ganze Behälter ist stets von einer gleichmäßigen, gleichstarken Tondicke. Mit diesen Häfen hat man in der Praxis recht gute Erfolge erzielt. Der Trockenprozeß wickelt sich vollkommen gleichmäßig ab und ist Rißbildung bei dieser Art von Schmelztiegeln eine Seltenheit. Man will konstatiert haben, daß die Schmelztiegel etwa 20% länger im Feuer stehen können.

Die amerikanischen Häfen sind daher leichter im Gewicht, können auch rascher hergestellt werden und vollzieht sich auch der Trockenprozeß schneller. Auch die Schmelzung des Glases wickelt sich in diesen Häfen rascher ab. Es wäre daher zu begrüßen, wenn man auf den deutschen und böhmischen Hütten ähnliche Versuche anstellen wollte.

Ich habe auf einer deutschen Hütte bereits mit gutem Erfolg diese Bauart der Häfen eingeführt, und die Praxis hat gezeigt, daß es absolut nichts auf sich hat, wenn der

Digitized by Google

Boden schwächer gehalten wird. Wichtig ist es nur, die Häfen aus den besten Tonen und Schamotten zu bereiten, recht sorgfältig die Grundstoffe zu mischen, ebenso sorgfältig das Gemenge einzunässen und lagern zu lassen. Das Wichtigste ist aber, die Häfen möglichst kompakt und festgefügt herzustellen. Es dürfen sich in den bearbeiteten Tonen keine Hohlräume oder Löcher zeigen. Ein gut, intensiv und homogen gearbeiteter Hafenkörper wird, auch wenn seine Wandungen nicht so stark sind, auf jeden Fall dasselbe leisten, wie ein dickerer Hafenkörper. Außerdem vollziehen sich, wie schon gesagt, der Trockenprozeß und die Schmelze gleichmäßiger und rascher.

Ist der Hafen ungleichmäßig in der Wandung, so wird der Hafen auch in der Schmelze ungleichmäßig von dem Glasfluß berührt resp. angegriffen. Dies sollte sich die Fachwelt gleichfalls vor Augen halten.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Glasschmelzhäfen in den Glashütten der Vereinigten Staaten von Nordamerika länger im Feuer stehen. Während in Europa die Glashäfen bereits nach 10, 12 oder 14 Wochen beseitigt werden, weil sie im Betriebe nicht mehr dienen können und ein schlechtes Glasprodukt liefern, bleiben die Häfen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 20 bis 24, auch 32 Wochen in Betrieb. Ich habe gefunden, daß das Glas in der Qualität deshalb nicht schlechter ist. Es ist doch interessant die Gründe zu suchen, warum die amerikanischen Häfen den europäischen Glastiegeln überlegen sein sollen. Die amerikanischen Hütten arbeiten häufig kontinuierlich oder mit gedeckten Häfen. Diese Art Häfen leben bekanntlich länger wie die offenen Häfen, die in der Nacht vollgeschmolzen und am Tage ausgearbeitet werden. Dies ist aber nicht der Hauptgrund. Auch die Brennstoffe spielen eine große Rolle. Während wir auf dem europäischen Kontinent alle möglichen Kohlenarten verwenden, bedienen sich die amerikanischen Hütten durchweg immer der gleichen Kohle oder einer Kohle, die eine gleiche Zusammensetzung hat. Hie und da bedient man sich auch des Naturgases als Brennstoffmittel und ist die Beschaffenheit des Naturgases an den verschiedenen Fundstellen gleich.

Auch ist festgestellt worden, daß die Häfen bei Naturgasfeuerung weniger in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Öfen sind in Amerika fast immer einheitlich. Man zieht das Rekuperativsystem vor, das bekanntlich recht gleichmäßige Temperaturen erzeugt. Die gleichmäßigen Temperaturen sind natürlich von großem Vorteil für das Leben des Hafens. Unbedingt gibt der Regenerativofen höhere Temperaturen, aber die Wechselflamme ist von keinem zu günstigen Einflusse auf die Häfen.

Die Häfen werden aus Bindeton und gebranntem Ton (Schamotte) bereitet. Man bedient sich in Amerika sehr gerne der deutschen Rohtone als Bindetone und haben die Tone von Grossalmerode, Meißen und Vallendar die amerikanischen Rohtone zu vertreten. Die deutschen Tone werden, wie gesagt, meistens als Bindetone verwendet, während die amerikanischen Tone nur gebrannt zur Verwendung kommen. Die guten amerikanischen Tone und Schamotten, die sich im Feuer tatsächlich bewährt haben, sind erstklassig und von der Güte der Rakonitzer Schieferschamotten.

Bei der Fabrikation der Häfen muß in erster Linie die außerordentliche Feuerfestigkeit berücksichtigt werden. Häfen sind im allgemeinen hochfeuerfest, wenn sie große Mengen Tonerde enthalten. Je tonerdereicher der Hafenkörper ist, um so dauerhafter zeigt er sich nicht nur dem Feuer gegenüber, sondern auch den schädlichen Angriffen des Glases. Eine große Schwierigkeit entsteht beim Bau der Schmelztiegel, die zur Schmelzung der feuerfesten Gläser dienen. Das feuerfeste Glas wird bei einer Temperatur von wenigstens 1500° C geschmolzen. Die Temperatur steigt bis 1650° C und ist mit dieser Temperatur die Gefahr gegeben, daß die Häfen erweichen. Man hat versucht, für das feuerfeste Glas Graphitschmelzhäfen zu verwenden. Doch sind die Versuche nicht günstig ausgefallen. Solange man keinen Hafen schaffen kann, der den Anforderungen sehr schwer schmelzbarer Gläser gewachsen ist, solange wird es schwierig sein, gute feuerfeste Gläser zu erzeugen. Die Temperaturen im Ofen lassen sich ja unschwer erhöhen. Aber hier ist eine Grenze gesetzt, weil die meisten feuerfesten Rohstoffe bei einer Temperatur von 1800° C in den Schmelzzustand übergehen.

Die hochfeuerfesten Gläser enthalten in großen Mengen SiO_2. Man hat in der letzten Zeit versucht, den feuerfesten Gläsern Titanoxyd und Zirkonoxyd in kleinen Mengen beizufügen, um eine glattere Schmelzung zu erzielen. Dabei haben Versuche gezeigt, daß Titanoxyd und Zirkonoxyd einen günstigen Einfluß auf die Häfen ausüben. So hat man auch die Frage aufgeworfen, Titanoxyd und Zirkonoxyd in die Tonmischungen der Schmelztiegel zu bringen.

Ich habe bereits gesagt, daß die amerikanischen Häfen in den Wandungen wesentlich schwächer gehalten werden. Schwächere Wandungen befördern die Schmelze des Glases. Dies ist ein sehr großer Vorteil. Die belgischen und französischen Glashäfen zeichnen sich ebenfalls durch auffallend dünne Wandung aus. Man könnte nun annehmen, daß die Schmelztiegel mit den schwächeren Wandungen nicht so lange leben wie die deutschen und böhmischen Häfen, die durchweg stärker und massiver gebaut werden. Aber das ist nicht der Fall.

Dünnere Häfen besitzen also große Vorzüge. Das Glas schmilzt schneller und auch das Brennen der Häfen resp. Tempern derselben geht rascher vor sich. Dünnere Häfen lassen sich natürlich gleichmäßiger tempern und sind während des Temperns und während der Schmelze nicht so großen Spannungen ausgesetzt.

Das Brennen der Häfen ist eine große Wichtigkeit. Die meisten Glashütten beschleunigen das Brennen der Häfen. Sie wollen den Glashafen bald im Betriebe sehen und sie möchten nicht so viel Brennstoff für das Tempern, also für den Vorbetrieb des Ofens verlieren.

Das Brennen der Häfen findet in besonderen Öfen statt, in denen man auch gewöhnlich die Steine brennt. Diese Brennöfen besitzen Bodenfeuerung und werden gewöhnlich unmittelbar mit Kohle oder Holz beheizt. Die Brennöfen, die weniger primitiv sind, haben Gasfeuerung und kann man die Temperatur im Ofen durch die Gasheizung wesentlich erhöhen. Der Brand des Hafens findet gewöhnlich bei einer Temperatur von 800—900° statt. In seltenen Fällen steigt diese Temperatur in den Temperöfen auf 1000°. Der Verfasser ist der Meinung, daß diese Vortemperaturen ungenügend sind. Man sollte die Häfen wenigstens bei einer Temperatur von 1100° durchbrennen. Wenn man die Temperatur sogar auf 1200° bringen könnte, so wäre dies von großem Vorteil für die späteren Glasschmelzen. Man muß trachten die Temperaturen des Brennofens und des Schmelzofens in Einklang zu bringen. Es geht technisch nicht an, und ist ein großer Nachteil beim Einsetzen der Häfen in den Schmelzofen, in demselben eine Temperatur von 12—1300° zu haben und im Temperofen nur eine Höchsttemperatur von 1000°. Besser wäre es, die Temperatur des Schmelzofens auf 1000° zu reduzieren. Aber dies ist nicht gut durchführbar und immerhin mit Nachteilen verknüpft, weil der Glasschmelzofen gewöhnlich eine Temperatur von 1400—1650° im Betriebe aufweist.

Es wird Aufgabe der Glasfabrikanten sein, die recht primitiven Temperöfen zu verbessern und Brennöfen aufzustellen, die mit einer Schlußtemperatur von wenigstens 1100° arbeiten. Alle Temperöfen sollten mit Gasfeuerung und Rekuperativheizung versehen sein. Nur auf diese Weise ist es möglich, hohe Temperaturen in den Temperöfen zu schaffen, um den Hafen gründlich durchzubrennen und auszuglühen. [14]

Digitized by Google

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische.

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 27).

Trotzdem die Annahme von Mellor über die Entstehung von Sillimanit in der ganzen neueren Literatur Verbreitung gefunden hat, ist sie doch neuerdings von N. L. Bowen und J. W. Grieg[1]) in Zweifel gezogen worden. Diese vertreten vielmehr die Ansicht, daß das, was man bis jetzt als synthetischen Sillimanit betrachtet hat, entweder ein Gemisch von Korundkristallen (Al_2O_3) in einer Glasart oder eine Verbindung Mullit $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ (28,2% SiO_2 + 71,8% Al_2O_3) mit dem Schmelzpunkt 1810° sei, wohingegen ein Gemisch entsprechend der Zusammensetzung von Sillimanit bereits bei 1545° zu erweichen beginne. Die bekannte Marquardt-Masse mit ihrem Gehalt von 24,75% SiO_2 und 66,52% Al_2O_3, wobei der Rest durch andere Oxyde ersetzt ist, nähere sich dem Mullit.

Gerade durch Gemenge solcher Zusammensetzung hofft man im Bureau of Mines in Washington[2]) zu Erzeugnissen

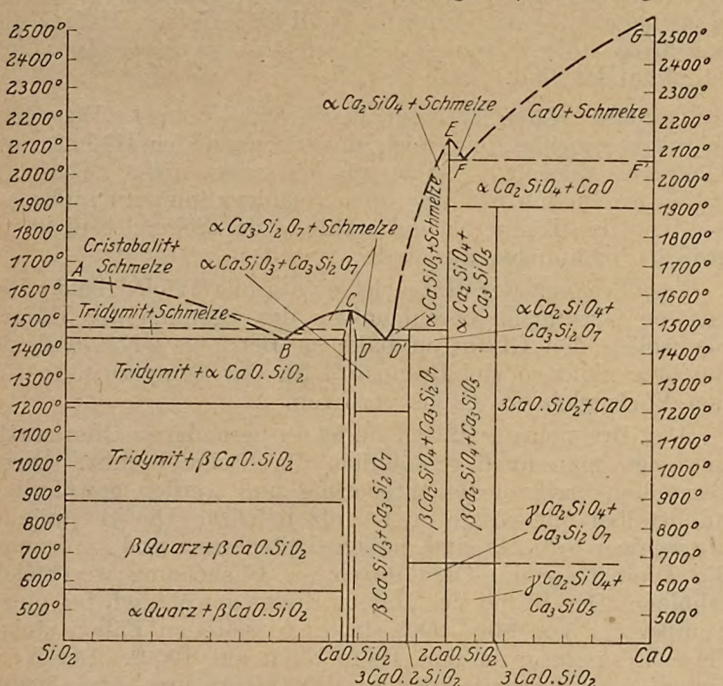


Abb. 5. Zustandsdiagramm der Kalk-Kieselsäure-Reihe.

von höherer Feuerfestigkeit als die bis jetzt übliche zu gelangen. Es wurde dies auf zweifache Weise zu erreichen gesucht, durch Verringerung des Kieselsäuregehaltes des Tones, indem es im elektrischen Ofen mit Eisen und Kohlenstoff geschmolzen wurde, wobei ein Teil der Kieselsäure als Ferrosilizium herausgeschmolzen wurde und andererseits durch Erhöhung des Tonerdegehaltes der Tonsubstanz durch Beimengung von Bauxit.

Die große Bedeutung, welche der Erforschung der Tonerde-Kieselsäurereihe zukommt, ist zu nicht geringem Grade durch den Umstand bedingt, daß diese beiden Oxyde die eigentliche Tonsubstanz Al_2O_3, $2\,SiO_2$ bilden.

Von nicht viel geringerer Bedeutung ist die Kalk-Kieselsäure-Reihe. Besonders ist dies für den Hüttenmann der Fall, da die Kalksilikate den Hauptbestandteil der meisten metallurgischen Schlacken ausmachen. Auch der Erforschung dieser Reihe ist eine große Zahl von Arbeiten gewidmet worden.[1]) Die Abb. 5 wie die Erläuterungen hierzu sind der Veröffentlichung von G. A. Rankin entnommen[2]).

Wenn man CaO und SiO_2 erhitzt, so können sich vier verschiedene Verbindungen bilden.

1. CaO, SiO_2 (Metasilikat), 2. $3\,CaO$, $2\,SiO_2$, 3. $2\,CaO$, SiO_2 (Ortosilikat) und 4. $3\,CaO$, SiO_2 (Trikalziumsilikat). Mehrere dieser Verbindungen treten in mehr als einer Kristallform auf.

Das Kalziummetasilikat CaO, SiO^2 mit 48,3% CaO und 51,7% SiO_2 tritt als α-$CaO \cdot SiO_2$ (Pseudowollastonit) und als β-CaO, SiO_2 (Wollastonit) auf.

Das Pseudowollastonit (α-CaO, SiO_2) ist in der Natur bisher niemals beobachtet worden, sondern nur in künstlichen Schmelzen und Schlacken. Er ist die stabile Form zwischen 1200° und dem Schmelzpunkt 1540°. Pseudowollastonit nimmt etwa 2% Kalk oder Kieselsäure in fester Lösung auf; derartige Zusätze verändern seine Umwandlungstemperatur in Wollastonit; der Kalk erniedrigt ihn auf 1190°, die Kieselsäure erhöht ihn auf 1210°.

Das Eutektikum zwischen α-CaO, SiO_2 und dem Tridymit (der stabilen Form der Kieselsäure bei der eutektischen Temperatur) weist die Zusammensetzung 37% CaO und 63% SiO_2 auf und schmilzt bei 1436°.

Die Verbindung $3\,CaO$, $2\,SiO_2$ mit 58,2% CaO und 41,8% SiO_2 spaltet sich bei 1475° in $2\,CaO$, SiO_2 und eine Flüssigkeit und zeigt demnach keinen wahren Schmelzpunkt. $3\,CaO$, $2\,SiO_2$ bildet mit α-CaO, SiO_2 ein Eutektikum aus 54,5% $CaCO_2$ und 45,5% SiO_2, das bei 1455° schmilzt. Mit $2\,CaO$, SiO_2 bildet sie kein Eutektikum.

Kalziumortosilikat $2\,CaO \cdot SiO_2$ mit 65% CaO und 35,0 % SiO_2 tritt in 3, wenn nicht gar in 4 Formen auf. Die bei hohen Temperaturen stabile α-Form schmilzt bei $2130 \pm 20°$; bei 1420° erfährt sie eine umkehrbare Umwandlung in die β-Form, welche bei 675° wiederum in die umkehrbare -γForm übergeht. Die Umwandlung β — γ ist von einer Zunahme des Volumens um etwa 10% begleitet, wodurch die Masse in feinen Staub zersprengt wird. Diese Erscheinung, die man häufig beim Brennen von Portlandzement, bei Hochofen- und Martinschlacken beobachtet, ist als „Zerrieseln" oder auch als „Verstäubung" wohl bekannt.

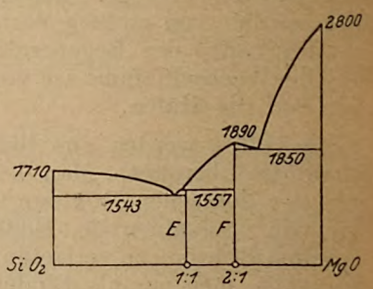


Abb. 6.
Magnesia-Kieselsäure-Reihe.

Das Trikalziumsilikat $3\,CaO \cdot SiO_2$ mit 73,67% CaO und 26,4 % SiO_2 ist bei seinem Schmelzpunkt instabil und zerfällt bei 1900° ± 20° in CaO und $2\,CaO \cdot SiO_2$. Die Tatsache, daß diese Temperatur unterhalb des eutektischen Punktes

[1]) J. Amer. Ceram. Soc. 7, 238 (1924), Ber. D. Keram. Ges. 5, Heft 1, Seite 14 (1924).

[2]) Tonindustrie-Ztg. 1924, S. 744.

[1]) Es sei hier der einschlägigen Arbeiten von Boudonard (Journ. Iron and steel Inst. (1905, S. 339), von Rieke (Sprechsaal 1907, S. 44) und von Philippi (Sprechsaal 1908, S. 46) gedacht. Ungefähr um dieselbe Zeit nahm sich die mit reichen Mitteln dodierte Carnegie Institution beim Geophysical. Laboratory in Washington unter Leitung von Arthur Day diesen Probleme an. Die Arbeiten von Mitgliedern dieses Institutes sind hier zumeist mit eingeklammerter (GphCJ) bezeichnet. Vgl. A. L. Day, E. F. Allen, E. S. Shepherd, E. P. White, F. E. White (GphCJ). „Die Kalkkieselreihe der Minerale", Tschermacks minerologische und petrographische Mitt. 26, 169 (1907).

[2]) Das ternäre System $CaO—Al_2O_3—SiO_2$. Z. anorg. Ch. 92, 217 (1915). (GphCJ).

Digitized by Google

zwischen CaO und 2 CaO, SiO_2 (2065° für 67,5% CaO und 32,5% SiO_2) liegt, erklärt, warum 3 CaO, SiO_2 in Berührung mit Schmelze im binaren System nicht vorkommt. Hinsichtlich der kristallographischen und optischen Eigenschaften dieser Formen der Kalkkieselreihe muß auf die Originalabhandlungen verwiesen werden.

In dieser Serie gibt es 3 Eutektika: Tridymit (SiO_2) + Metasilikat (CaO, SiO_2) bei 37% CaO und 1417° (1436°); Metasilikat + Orthosilikat bei 45% CaO und 1430° (1455°) und Orthosilikat + Kalk bei 67,5% und 2015° (2065°). Das Orthosilikat wird vom Wasser leicht angegriffen, welches reichlich den Kalk auflöst. Dies vermutlich ist der Grund, weshalb es in der Natur als Mineral nicht angetroffen wird. Die Dichte des im Lichtbogen geschmolzenen Kalkes ist 3,32 und die Härte 3.

Für dieses System stellten O. Andersen und N. L. Bowen[1]) das Zustandsdiagramm nach Abb. 6 auf. Als beständig haben sich hierbei nur Forsterit, MgO, SiO_2, Schmelzpunkt 1577 mit Klinoestatit 2 MgO, SiO_2 mit Schmelzpunkt 1890° gezeigt. Aus der Schmelze von Massen mit mehr als 39% MgO scheiden sich oberhalb 1557° Kristalle des Klinoestatits aus. Diese weisen in Gegenwart von etwas mehr MgO den eutektischen Punkt bei 1850° auf. [5]

(Schluß folgt.)

[1]) Z. anorg. C. 87, 283 (1914) und Amer. J. Science [4], 37, 487, (1914), diese wie die weiteren, von Olaf Andersen herrührenden Schmeldiagramme sind seiner sehr reichhaltigen Veröffentlichung „Ildfaste Oxsyders", herausgegeben von dem Norwegischen geologischen Amte als Publikation Nr. 1 des norwegischen staatlichen Rohstoffsausschusses, Kristiania 1922, entnommen.

Technische Rundschau.

Magnesit im basischen Stahlwerksbetrieb. (Mit drei Abb.) Man verlangt von der Zustellung der Öfen, daß sie bei praktisch erreichbaren Höchsttemperaturen der Einwirkung stark basischer Schlacken widersteht, infolge chemischer Einflüsse die Umwandlung fördert und begünstigt und den Ofenbetrieb wirtschaftlich gestaltet. Diese Eigenschaften besitzt der sintergebrannte Magnesit, welcher in den letzten 40 Jahren als basisches Zustellungsmaterial Verwendung gefunden hat und heute den Dolomit bis auf geringe Ausnahmen fast vollständig verdrängt haben dürfte. Zur Herstellung von sintergebranntem Magnesit scheint sich aber nicht jeder Rohmagnesit zu eignen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich als Zustellungsmaterial für basische Martinöfen Sintermagnesit mit 4—9% Eisengehalt, neben einem mäßigen Gehalt an Kalk am besten eignet. Das Interesse hat sich dem eisenhaltigen, krystallinischen Magnesit zugewendet. Man hat wohl auch versucht, durch Beimengung geeigneter Bindemittel den gebrannten amorphen Magnesit zu Sintermagnesit und Ziegel zu verarbeiten, doch allem Anscheine nach ohne Erfolg. Jedenfalls würde Amerika, welches in Kalifornien über große, ausgedehnte Vorkommen an amorphen Magnesit verfügt, sonst nicht den krystallinischen Magnesit aus Europa beziehen.

Von den krystallinischen Magnesiten hat sich der steirische mit Rücksicht auf seinen hohen chemisch gebundenen Eisengehalt am besten bewährt.

Der steirische Magnesit von Veitsch ist eine bestimmte Verbindung von kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul und infolge seines chemisch gebundenen Eisenbestandes dem äußerst geringen Gehalte an Kieselsäure in der Lage, in praktisch erreichbaren Höchsttemperaturen zusammenzusintern, ohne dabei zu schmelzen.

Wie bekannt, wurde früher hauptsächlich gebrannter Dolomit als basisches Zustellungsmaterial verwendet, dessen Hauptnachteil darin besteht, daß er stets frisch gebrannt zur Verwendung kommen muß und nicht aufbewahrt werden kann, da er sofort Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Aus letzterem Grund kann auch ein stillgelegter Dolomitherd nicht sofort wieder in Betrieb genommen werden, sondern bedarf fast immer einer nahezu vollständigen Erneuerung.

Die Hauptvorteile des Magnesitherdes gegenüber dem Dolomitherd lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

1. Bei richtiger Herstellung und Behandlung hat er eine fast unbegrenzte Lebensdauer.
2. Infolge seiner chemischen Zusammensetzung wird er von den stärksten basischen Schlacken fast nicht angegriffen, widersteht gut höchsten Temperaturen und fördert den Umwandlungsprozeß.
3. Er ist wetterfest und kann anstandslos, auch durch längere Zeit, der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, ohne Schaden zu leiden.
4. Abgebrochene Magnesitteile können sofort wieder vermauert werden.
5. Ausbesserungen sind verhältnismäßig wenig notwendig und werden schnell bewerkstelligt. Nur ist zu empfehlen, auch die Ausbesserungen mit Sintermagnesit vorzunehmen.
6. Sintermagnesit bindet vorzüglich, und es ist ganz ausgeschlossen, daß sich Herdteile lösen und an die Oberfläche des Bades steigen.
7. Magnesit kann mit Dinas in direkte Berührung gebracht werden, ohne eine Verschlackung herbeizuführen.
8. Gesinterte Magnesitherde haben neben größter Dauerhaftigkeit auch große mechanische Festigkeit gezeigt, indem sie sich beim Beschicken mit kaltem Einsatz in den größten Stücken gut bewährt haben.

Gegenwärtig kennt man vier Arten von Magnesitherden, und zwar:

1. Den gemauerten Herd, nur aus Magnesitziegeln bestehend.
2. Den gestampften Herd, aus einer Mischung von Magnesit mit Teer hergestellt.
3. Den aufgesinterten Herd und
4. den sogenannten kombinierten Herd.

1. Der gemauerte Herd.

Derselbe besteht nur aus Magnesitziegeln, Normalsteine und Formsteine, welche muldenförmig, wie aus Abb. 1 hervorgeht, eingebaut werden. Er besteht in der Hauptsache aus zwei Gewölben, dessen Unterlage einige Lagen flach gelegter Normalsteine bildet. Letztere ruhen wieder auf mehreren Lagen Dinassteinen auf, welche direkt auf den Herdplatten oder Herdträgern liegen.

Die Steine werden gut aneinandergerieben, eingebaut, um möglichst kleine Fugen zu erhalten. Als Mörtel (10% vom Gewicht der Steine) wird gut gesiebtes Magnesitmehl mit ca. 10% gemahlener und gut gesiebter basischer Martinofenschlacke (zuweilen auch Weißkalk), welche mit etwas Wasser verrührt wird, verwendet.

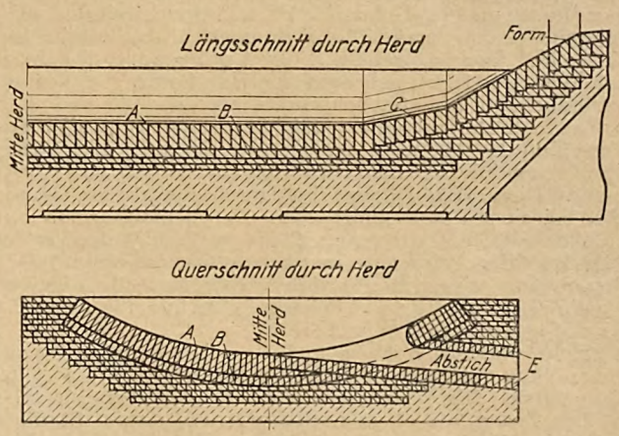


Abb. 1.
A = Keilsteine, B, C, D = Formsteine, E = Abstichsteine.

Bereits im Jahre 1909 hat ein führendes Martinwerk mit dem gemauerten Magnesitherd einen Versuch gemacht, der zufriedenstellend ausfiel. Der Herd wurde aber nicht naß mit Magnesitmörtel gemauert, sondern die Ziegel waren trocken in gut gesiebtes Magnesitmehl gelegt, oder vielmehr die Fugen wurden mit Magnesitmehl ausgestreut. Nach Fertigstellung wurde über das Ganze etwas gesiebte basische Martinschlacke geworfen, das Gas angestellt und der Magnesitboden bei guter Weißglut eine Zeitlang gesintert. Da leider Formsteine nicht verwendet werden konnten, weil dieselben nicht zur Hand waren, mußte man Normal-Magnesitsteine nehmen. Trotzdem hat dieser Herd über 200 Hitzen bestanden, ohne daß eine Reparatur notwendig war.

2. Der gestampfte Magnesitherd.

Derselbe ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Auf den Herdplatten kommen einige Lagen Dinas oder beste Schamotte zu liegen, darauf zwei Flachschichten Magnesitsteine mit versetzten Fugen und auf diese zwei Rollschichten Magnesitsteine, ebenfalls mit versetzten Fugen. Die Fugen werden mit gut gesiebtem Magnesitmehl ausgefüllt und dasselbe gut festgestopft. Der Einbau der Magnesitsteine erfolgt an den Enden und Seiten des Herdes treppenartig, wie aus der Abbildung ersichtlich. Unterdessen mauert man das Stichloch und die Schlackenabstiche fertig. Auf diesem sorgfältig vorbereiteten Unterbau wird die sogenannte Stampfmasse eingetragen. Die Stampfmasse besteht am besten aus einem innigen Gemenge von

6 Teilen Magnesit fein Korn Nr. 1—3,
3 „ „ Bohnen „ 4,
1 Teil gekochten, heißen, wasserfreien Steinkohlenteer.

Unterdessen baut man im Ofen verschiebbare Holzschablonen ein. Die Masse muß möglichst heiß mit Preßluft-Stampfern gestampft werden. Die Stampfmasse selbst wird in Schichten von ca. 100 mm

Digitized by Google

Höhe eingetragen und so lange gestampft, bis sie gleichmäßig fest ist. Nun wird mit eisernen Hacken die Oberfläche der gestampften Lage aufgerauht, die nächste Schicht eingetragen und der Vorgang von früher wiederholt sich, bis der Herd (75—300 mm Stärke in der Mitte des Herdes je nach der Größe des Ofens) fertig ist. Es ist noch zu empfehlen, über das Ganze eine dünne Schicht basische Martinschlacke zu werfen und nun durch Anstellen des Gases die obere Schicht bei

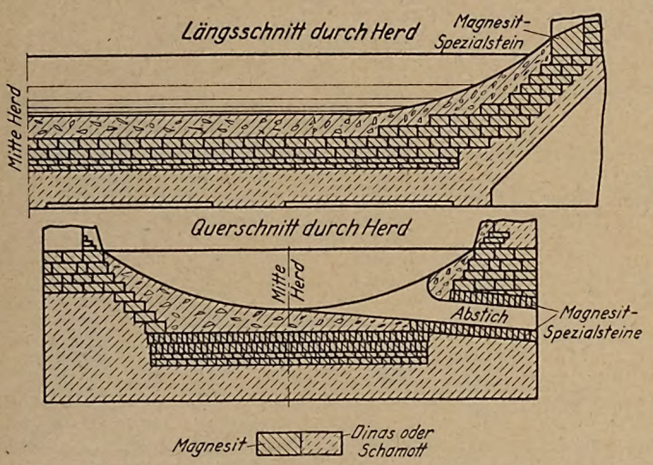


Abb. 2.

guter Weißglut durchzusintern, bevor man den Ofen beschickt. Der Blockzusatz an Sintermagnesit beträgt 15—30 kg pro Tonne Stahl.

Bei einem 20-Tonnen-Ofen mit flüssigem Einsatz arbeitend, bestand der gestampfte Teil des Herdes (300 mm in der Mitte des Ofens) aus einer Masse von 45% Dolomit, 45% Sintermagnesit und 10% Teer. Der Dolomit war von vorzüglichster Beschaffenheit, hoch in Magnesia- und nieder in Kieselsäuregehalt. Zum Ausbessern der Herde kam Dolomit, der stets frisch gebrannt zur Hand war, zur Verwendung. Der Verbrauch an Dolomit schwankte zwischen 25 und 35 kg pro Tonne Stahl. Sintermagnesit wurde zur Herstellung der Eingüsse, zum Verschluß des Abstiches, zu Reparaturen der Feuerbrücken und in der Schlackenlinie wie zum Anwerfen der Vorder- und Rückwände verwendet. Diese Herde haben im Durchschnitt vier Ofengewölbe überlebt, bei einer durchschnittlichen Gewölbehaltbarkeit von 1000 Hitzen. Auch die Haltbarkeit der Köpfe war infolge der Verblendung durch Magnesitziegel eine gute und betrug fast nie unter 700 Hitzen. Für Reparaturen dieser Herde verbrauchte man für Eingüsse, Abstichverschluß, Reparatur der Feuerbrücken und für Anwurf ca. 20 bis 25 kg Magnesit pro Tonne Stahl.

In einem anderen Werk handelte es sich um eine Anzahl von 15-Tonnen-Öfen, welche mit kaltem Einsatz arbeiteten und Qualitätsstahl herstellten. Die Öfen waren sämtlich mit Magnesit zugestellt, zwei Reihen Ziegel, die obere hochkantig und darauf Stampfmasse, bestehend aus Sintermagnesit mit 7% wasserfreiem Teer. Hier verwendete man zur Ausbesserung nur Magnesit und verbrauchte 30 bis 40 kg pro Tonne Stahl, wobei zu bemerken ist, daß die Öfen mit übermäßig schweren Beschickungen arbeiteten. Daraus erklärt sich auch der übermäßig hohe Verbrauch an Magnesit. Die Herde hatten eine durchschnittliche Lebensdauer von ca. 3500 Hitzen, hielten also mehr als drei Ofengewölbe aus. Die Haltbarkeit der Köpfe betrug nicht über 600 Hitzen.

3. Der aufgesinterte Magnesitherd.

Diese Zustellung wird fast ausschließlich in den Vereinigten Staaten angewendet und hat sich ganz besonders für die Prozesse geeignet, welche mit Erz und flüssigem Einsatz nach dem Monell- oder Talbotverfahren arbeiten.

Der aufgesinterte Magnesitherd ist ohne Zweifel die widerstandsfähigste und dauerhafteste aller Martinofen-Zustellungen. In Amerika sind gesinterte Magnesitherde mehr als acht Jahre in ununterbrochenem Betriebe gewesen. Der Aufbau des gesinterten Magnesitherdes ist fast derselbe wie jener des Stampfherdes in der Abb. 2, nur daß an Stelle der Stampfmasse lediglich Sintermagnesit verwendet wird und der gesinterte Teil in der Ofenmitte etwas schwächer zur Ausführung kommt als die Stampfmasse. Der Unterbau des Herdes ist in beiden Fällen vollständig derselbe. Als Sintermasse wird Sintermagnesit Korngröße 1—3 (0—10 mm) mit 10—25% gemahlener basischer Martinschlacke verwendet. Man schaufelt das Gemenge gut durcheinander und bespritzt es etwas mit Kalkwasser. Nun stellt man das Gas an und bringt zunächst die oberste Lage Magnesitsteine in gute Weißglut, bis sie zu sintern beginnen. Auf diese heißen Magnesitsteine streut man nun eine ganz dünne Schicht basische Martinschlacke, wartet, bis die seauch angesintert ist und sich mit dem Ziegelboden gut verbunden hat. Jetzt erst beginnt man mit dem Eintragen der Sintermasse. Dies geschieht in dünnen Lagen von 25 mm Stärke über den ganzen Herd. Nach Fertigstellung des Herdes gibt man noch mehr Hitze, wodurch das Herdmaterial etwas weich wird. Mit Hilfe einer eisernen Formkrücke formt man nun die fertige Gestalt des Herdes und rundet eckige Stellen aus. Der so fertiggestellte Herd wird nun mit basischer Martinschlacke beschickt und der Rest derselben wird durch den Abstich abgelassen. Diese Sättigung des Herdes mit Schlacke schützt denselben gegen spätere Aufnahme von Stahl und erhöht dessen Haltbarkeit.

4. Der kombinierte Herd,

eine Verbindung des gestampften mit dem gemauerten Herd (siehe Abb. 3). Auf die Herdplatten kommen eine oder mehrere Lagen Schamottesteine mit versetzten Fugen, auf diese drei Lagen Magnesitsteine, die oberste hochkantig, ebenfalls mit versetzten Fugen. An den Seiten und Enden des Herdes sind die Magnesitsteine gut aneinandergereiht treppenartig unter Verwendung eines dünnen Magnesitmörtels eingebaut. Auf das Magnesitmauerwerk wird die Magnesitstampfmasse in derselben Weise, jedoch mit nur 1% Teerzusatz, aufgestampft, wie dies unter „Der gestampfte Magnesitherd" beschrieben ist. Vor Eintragen der Stampfmasse empfiehlt es sich, das Magnesitmauerwerk mit heißem, wasserfreiem Teer anzustreichen, wodurch eine bessere Bindung der Stampfmasse erreicht werden soll. Hat die Stampfmasse die verlangte Stärke erreicht, so wird zum Abschluß eine Rollschicht Magnesitsteine mit dünnen Fugen als verkehrtes Gewölbe eingemauert. Dieser Herd muß, da naß gemauert, äußerst vorsichtig und langsam getrocknet werden.

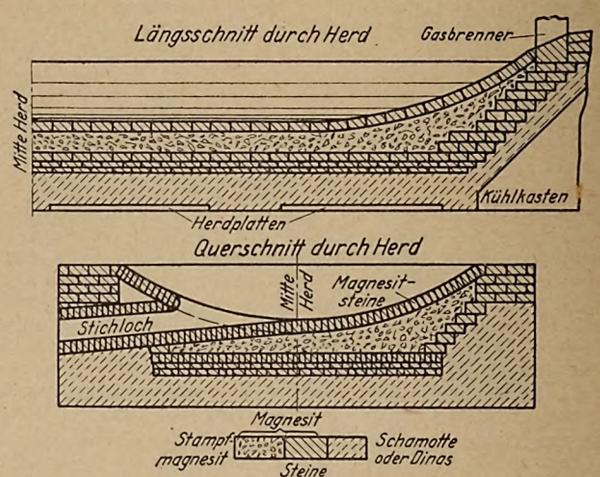


Abb. 3.

Vor dem Einsetzen empfiehlt sich auch hier, über die Magnesit-Rollschicht einige Schaufeln basische Martinschlacke zu werfen, scharf Gas zu geben, um die Schlacke auf dem Magnesitgewölbe aufzusintern. Die Widerstandsfähigkeit des Herdes wird dadurch erhöht.

Die Haltbarkeit eines Magnesitherdes hängt natürlich stark von dem eingeschlagenen Verfahren und dem Gang des Betriebes ab. Immerhin kann man auf Grund der bis jetzt gemachten Erfahrungen annehmen, daß ein sorgfältig gestampfter Magnesitherd über 3000 Hitzen hält, also mindestens drei Ofengewölbe und fünf Kopfreparaturen überlebt.

Bei vielen amerikanischen Öfen wurden auch die Wärmespeicher mit Magnesitsteinen verblendet und man hat damit gute Erfahrungen gemacht.

Die senkrechten Wände der Ofenköpfe, welche von der Stichflamme getroffen werden, verblendet man auch vielfach mit Magnesitsteinen. Ebenso stellt man in den Gasbrennern die Sohlen aus einer Flachschicht Magnesitziegel her.

In vereinzelten Fällen findet man noch, daß zwischen Magnesit und Dinas eine neutrale Lage von Chromziegel angeordnet wird. Diese ist absolut nicht notwendig, da Magnesit direkt mit Dinas in Verbindung kommen kann, ohne daß eine Verschlackung zu befürchten ist. Schädlich für den Magnesitherd ist allerdings das sogenannte Tropfen des Dinasgewölbes auf das Magnesitmaterial.

Mit Rücksicht auf die mit Magnesitherden gemachten Erfahrungen empfiehlt es sich, bei dem Betrieb von Magnesitherden folgende Punkte zu befolgen:

1. Alles Magnesitmaterial ist gegen starken Temperaturwechsel sorgfältig zu schützen.

2. Wenn Gewölbe oder Köpfe erneuert werden müssen, ist es zu empfehlen, den Ofen tunlichst langsam auskühlen zu lassen, den Herd mit eisernen Platten abzudecken und die Temperatur im Herd selbst nicht unter 100° C, wenn möglich eher höher, zu halten, indem man am besten auf dem Herd ein Holzfeuer unterhält. Es ist darauf zu achten, daß sämtliche Ventile vollständig geschlossen sind, damit jeder Zug vermieden wird, welcher ein Reißen des Materiales verursachen könnte.

3. Anwärmen sowie Abkühlen des Ofens muß in jedem Falle langsam und vorsichtig bewerkstelligt werden. Sämtliche Türen müssen geschlossen sein und die Ventile im Anfang nur wenig geöffnet und nach und nach langsam geöffnet werden.

Digitized by Google

4. Nach jedem Abstich muß der Herd sorgfältig von Schlackenresten gereinigt werden, was rasch bewerkstelligt wird, indem man einige Schaufeln Sand über den Herd streut, welcher die Schlackenreste löst.

5. Nach jedem Abstich und nach Entfernung der Schlackenreste muß nachgesehen werden, ob der Herd aufgerissene Stellen aufweist. In diesem Falle müssen diese Löcher sofort am besten mit Sintermagnesit sorgfältig ausgefüllt werden. Eventuell kann Dolomit verwendet werden, falls derselbe in guter Qualität, mit hohem Magnesia- und niederem Kieselsäuregehalt und frisch gebrannt zur Verfügung steht. (Ing. F. Engan, Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zustellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb. Berg und Hütte 1924, Folgen 3 und 5, Seite 74—76 und 155—161.) [84.]

Der Einfluß von salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse. Da im Koksofengas bei Verwendung von salzhaltiger Kohle Ammoniumchlorid enthalten ist, so wurde geprüft, welchen Einfluß dieses Salz auf feuerfeste Erzeugnisse ausübt.

Die ersten Versuche wurden an einem Silikastein ausgeführt, von dem ein Stück abgebrochen und in einem elektrischen Ofen $3^1/_2$ Stunden auf 750° erhitzt wurde. Während dieser Zeit wurde ein gleichmäßiger Strom von Salzsäure und Ammoniak eingeleitet. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die Reagenzien abgestellt, während der elektrische Strom noch weitere $3^1/_2$ Stunden eingeschaltet blieb, um etwaiges noch unverbundenes Ammoniumchlorid von der Probe zu entfernen. Die so behandelte Probe hatte an Gewicht etwas abgenommen, ihre Farbe war, nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern, heller geworden. Physikalisch schien sie unverändert. Durch eine Analyse wurde festgestellt, daß der Eisengehalt erheblich zurückgegangen war.

Ein zweiter Versuch wurde in der gleichen Weise ausgeführt, diesmal aber die Temperatur bis auf 970° gesteigert. Die Farbe an der Oberfläche und im Innern war noch heller geworden, physikalische Änderungen waren nicht zu bemerken, und das Gewicht hatte wieder etwas abgenommen. Bei einem Vergleich zwischen den Analysen von dem ursprünglichen Silikastein und den Proben von den Versuchen 1 und 2 konnte man sehen, daß der Eisen- und Titangehalt proportional der Temperaturzunahme abnimmt, während die übrigen Konstituenten fast konstant bleiben. Der geprüfte Stein scheint also durch salzhaltige Kohle nicht ungünstig beeinflußt zu werden.

In gleicher Weise wurde ein Stein aus feuerfestem Ton geprüft. Beim Erhitzen auf 850° nahm das Gewicht etwas ab, die Farbe war durch und durch heller geworden. — Bei einem zweiten Versuch wurde bis auf 1180° erhitzt. Das Gewicht hatte sich wieder etwas vermindert. Oberflächlich war die Probe weiß geworden, im Innern fand sich aber ein Kern, der dunkler war als der ursprüngliche Stein. Die Probe schien also durch Ammoniumchlorid nicht gleichmäßig angegriffen zu werden. Man nahm an, daß sich das Eisen im Innern konzentrierte, nach einer Analyse des dunklen Kerns zeigte es sich jedoch, daß der Eisengehalt im Vergleich mit der ursprünglichen Probe abgenommen hatte.

Es wurde darauf der Versuch gemacht, durch mehrstündiges Erhitzen den feuerfesten Ton gleichmäßig, auch im Innern, zu bleichen. Nachdem die Probe 24 Stunden lang auf 1100° erhitzt worden war, wurde sie aus dem Ofen herausgenommen und in einer Muffel 2 Stunden lang auf 800° erhitzt, damit etwa eingeschlossene Gase entfernt und irgendwelche Teile, die durch den Wasserstoff des zersetzten Ammoniaks reduziert worden waren, wieder oxydiert wurden. — Es gelang auf diese Weise nicht, ein unzerkleinertes Stück des feuerfesten Steines zu bleichen. Bei einer Analyse fand sich fast das ganze Eisen noch vor. Bei einer gepulverten Probe desselben Materials dagegen, das auf dieselbe Weise behandelt worden war, schien praktisch das ganze Eisen entfernt und damit der Versuch geglückt zu sein.

Fernerhin wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die den Einfluß von Ammoniumchlorid bei verschiedenen Temperaturen zeigen sollten. Zu dem Zweck wurden Proben 24 Stunden lang auf Temperaturen zwischen 1265 und 880° erhitzt. Darauf wurde der Al_2O_3-Gehalt in ihnen vermittels Phenylhydrazin bestimmt. Es zeigte sich, daß sich mit steigender Temperatur immer mehr Tonerde aus dem Stein löst und daß zwischen 900 und 910° eine kritische Temperatur herrscht, unterhalb welcher sich sehr wenig und oberhalb welcher sich ein großer Teil Tonerde löst. Daraus kann man schließen, daß einem Stein aus feuerfestem Ton, wie dem eben untersuchten, unter 900° der Einfluß von salzhaltigen Kohlen weniger schädlich sein wird, als wenn er höheren Temperaturen ausgesetzt ist.

Als Ergebnis der Arbeit kann angesehen werden, daß Silikasteine Steinen aus feuerfestem Ton als Futter für Koksöfen hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen salzhaltige Kohle überlegen sind. (L. M. Wilson, The Effect of Salty Coal upon Refractory Materials. Trans. Cer. Soc. 1923/24, Teil 1, S. 39—50.) L. M. [119]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. In der feuerfesten Industrie betragen die neuen Löhne in der Rheinpfalz und im mittleren Rheingebiet 0,52 M. Former und Ofenleute erhalten 3—4 Pf. mehr. [203q]

— **Ausnahmetarif für Neuroder Schieferton.** Mit Gültigkeit vom 16. Februar bis auf jederzeitigen Widerruf wird ein Ausnahmetarif 5i für gerösteten (gebrannten) Schieferton von Neurode, Königswalde (Kr. Neurode) und ferner Mittelsteine (für von Schlegel eingehende Sendungen) nach bestimmten rheinischen und westfälischen Stationen eingeführt. Die Fracht innerhalb dieser Stationsverbindungen wird nach den Frachtsätzen der Klasse F berechnet. Näheres enthält der Tarif- und Verkehrsanzeiger der Deutschen Reichsbahn vom 16. Februar 1925 (Preußisch-Hessisches Netz). [170p]

Frankreich. Forderungen der keramischen Industrie anläßlich der deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen. Aus einer Eingabe der französischen keramischen Industrie an den Handelsminister anläßlich der schwebenden deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen, die sich u. a. auf weiße Tone des Westerwalds, Feldspat, Tone zur Herstellung von Steingut und Kaolin erstreckt, entnehmen wir einiges, was für den engeren Kreis unserer Leser von besonderem Interesse ist, nämlich die Forderungen bezüglich Findlingsquarzit und feuerfester Tone. Es wird über diese Rohstoffe hierin wörtlich ausgeführt: Findlingsquarzit: Die Silikaindustrie sei von den Quarzbrüchen in Rheinhessen und im Westerwald abhängig. Eine besondere Qualität, die unter dem Namen Findlingsquarzit bekannt ist, diene zur Fabrikation von Silikasteinen mit hoher Feuerfestigkeit, insbesondere zum Bau der Martinöfen. Die von französischen Geologen in Frankreich entdeckten Quarze ersetzen nur sehr unvollkommen die Quarzarten deutschen Ursprungs. Seit 1919 hatte Deutschland die Ausfuhr von Findlingsquarzit untersagt. Nur dank der unaufhörlicher Vorstellungen der Vertretung der französischen keramischen Industrie bei der Interalliierten Kommission erlangten die Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse einige kleine Ausfuhrbewilligungen. Bei den Handelsvertragsverhandlungen mit Deutschland müsse die französische Regierung Deutschland pflichtmäßige Lieferung der zur normalen Bedarfsdeckung der französischen Silikaindustrie nötigen Tonnen Findlingsquarzit auferlegen. Die französischen Silikafabrikanten brauchten rund 4000 t Quarzit monatlich. Feuerfeste Tone und Erden: Vorstehende Überlegungen ließen sich in gleicher Weise auf die stark tonerdehaltigen Tone, die die französischen Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse benötigen, beziehen. Von Deutschland könnten als Reparationsnaturalleistungen für den Bedarf der feuerfesten Fabriken rund 1000 t monatlich verlangt werden. Auch die französischen Steingutfabriken seien von Deutschland hinsichtlich bestimmter Rohstoffe, die teils aus den Tongruben des Westerwaldes (Langendernbach), für kieselsäurehaltige Tone teils aus den Gruben der Pfalz (Hettenleidelheim, Lautersheim) gewonnen werden, abhängig. Ihr Monatsbedarf könnte auf 200 t geschätzt werden. [222]

— **Bevorstehende Zollerhöhung.** Der neue französische Zolltarif bereitet erhebliche Zollsteigerungen auf keramische Erzeugnisse vor. Der Zollsatz für feuerfeste Produkte wird demnach betragen:

	Autonomer-Tarif für 100 kg brutto	Minimal-
Position 331:		
Tiegel, Retorten, Kapseln, Muffeln, hohle Stücke außer Ziegel . . .	24,—	8,—
Volle Ziegel von 2 cdm	8,25	2,75
Andere Ziegel von allen Formen und Dimensionen	12,—	4,—
Position 332:		
Ziegel und Steine aus Silizium, Aluminium, Bauxit	24,—	8,—
Ziegel und Steine aus Magnesium, Chromeisensein usw.	36,—	12,—
Tiegel und Erzeugnisse in Graphit und anderen Kohlenderivaten	90,—	30,—

Sch. [209]

Vereinigte Staaten. Auf dem New-Yorker Markt wurden Ende Februar folgende Preise für feuerfeste Erzeugnisse und Rohstoffe bei Abnahme großer Mengen notiert:

Silikasteine: $22^1/_2$ cm fob Bezirk Chicago je 1000 48—50 $, $22^1/_2$ cm fob Birmingham 45—47 $, fob Mount Union, Pa., 40—42 $, Siliziumkarbidsteine $22^1/_2$ cm je 1000 1180 $.

Magnesitsteine: $22^1/_2$ cm Rechtecksteine fob Fabrik je Tonne 65—68 $, $22^1/_2$ cm Gewölbe- und Keilsteine je Tonne 80—85 $.

Bauxit, einheimischer, gemahlen, fob Versandstation je Tonne 5,50—8,75 $.

Feuerfeste Tonsteine: 1. Wahl $22^1/_2$ cm Maß fob Fabriken Kentucky je 1000 43—46 $, 2. Wahl 36—40 $.

Bauxitsteine: 56% Al O fob Pittsburgh je 1000 140—145 $.

Chromsteine: fob Versandtsation im Osten je Tonne 48—50 $.

Chromzement: 40—50% Cr_2O_3 je Tonne 23—27 $, 40—45% Cr_2O_3 je Tonne 23 $ fob Verschiffungsstation des Ostens.

Zirkon: 99% je engl. Pfund 0,06—0,07 $.

Magnesit, gebrannt, je Tonne 35—42,50 $.

Graphit, Ceylon, in Stücken. 1. Wahl einschl. Faß je lb. 0,07 bis $0,07^1/_2$ $ (1 lb. = 0,454 kg), hochwertiger amorpher Graphit, roh je Tonne 15—35 $. [203r]

— **Bauxitgewinnung.** Die Bauxitgewinnung in den Vereinigten Staaten hat im Jahre 1924 den Vorkriegsstand erreicht. Sie betrug insgesamt 500 000 t. In erster Linie steht die Bauxit-Compagnie in Bauxit, Arkansas, mit einer Tagesproduktion von

Digitized by Google

1000 t. In Arkansas befinden sich noch drei weitere Betriebe. Die im Osten der Vereinigten Staaten gelegenen treten dagegen zurück, weil die dortigen Lager erschöpft sind. In den Territorien Alabama, Georgia und Tennessee arbeiten acht Betriebe, deren Ergebnis auf 42 810 t geschätzt wird. In Georgia und Alabama werden außerdem verschiedene neue Lager aufgeschlossen. Die Bauxiteinfuhr aus Südamerika, Frankreich und Dalmatien erreichte monatlich 8500 t, im Jahr demnach 102 000 t gegen 23 656 t im Jahre 1922.

Der amerikanische Bauxit wurde im Juni 1924 mit 6 bis 9 Dollar pro Tonne bezahlt, dann trat eine Preissenkung um 0,5 Dollar pro Tonne ein. Ausländischer Bauxit wird 1 Dollar billiger gehandelt. Nach der Preissenkung des amerikanischen beträgt derPreisunterschied jedoch nur noch 25 cts. (Zement 1925, Nr. 2.) [137]

Italien. In Turin ist eine neue Fabrik feuerfester Produkte, insbesondere solcher von hoher Widerstandskraft, mit einem Kapital von 250 000 L. gegründet. Als einziger Verwalter der Gesellschaft wird Herr Ettore Ghizzetti genannt. [189b]

— **Preise für feuerfeste Materialien** in Mailand (Ende 1924).

	pro mille
A. Für feuerfeste Steine:	
1. Englische mit weniger als 30% Tonerdegehalt	1150—1250 Lira
2. Englische mit 30% und mehr Tonerdegehalt	1500—1700 „
3. Einheimische, gewöhnliche Ware	850—1200 „
4. Einheimische, bessere Ware	1300—1600 „

	pro tonne
B. Für feuerfesten Ton:	
1. Englischen, gemahlen	— — Lira
2. Von Bollène, gemahlen	240— 280 „
3. Einheimischen, gemahlen	120— 150 „

[189a]

Rußland. Magnesit. In Rußland wird Magnesit hauptsächlich im Ural, in der Nähe der Satkinski-Hütte (im Kreise Upfa) gewonnen. Die Vorkriegsproduktion erreichte 4,3 Mill. Pud (1912). Die Vorräte bis zu einer Tiefe von 60 m werden auf 30 Mill. t geschätzt. Die mittlere Probe gibt 47,38% MgO, 0,65% Al/O/ und Fe/O/ und 0,2% CaO. Der kalzinierte Magnesit enthält bis 93% und mehr Prozente MgO. 1923/24 wurden 16 400 t Rohmagnesit gefördert. Die ausgezeichneten Eigenschaften dieses Magnesits (er ist kristallinisch) und seine große Reinheit befähigen ihn nicht nur dazu, den Bedarf der hemischen Hüttenindustrie zu decken, sondern auch als Export-Taren aufzutreten. [178c]

Ungarn. Preise für Schamottesteine. 1. Wahl, Normalformat 4000 Kr. je Stück. Schamottemehl 1000 Kr. je Kilogramm. Auf sämtliche Baustoffe kommen noch 3% Umsatzsteuer. [203k]

Australien. Die Ausfuhr von Magnesit, roh und gebrannt (sintergebrannt) aus Tarifnummer 110 des Zolltarifs, ist ab 1. März nur mit Bewilligung gestattet. [203v]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearbeitet von Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Reinigung von ton- und kaolinhaltigen Substanzen auf kolloidchemischem Wege.

Das Verfahren besteht darin, daß man die aufzubereitenden Stoffe nach genügender Zerkleinerung aufschlämmt und zur Aufschlämmung solche Elektrolyte oder ein Gemisch von solchen Elektrolyten gibt, welche befähigt sind, die für die Peptisation schädlichen Ionen (als welche insbesondere Ca″, Ba″, Al‴, SO_4‴ u. a. zu nennen sind) unschädlich zu machen und gleichzeitig peptisierend auf die Stoffe bzw. Bestandteile zu wirken. Als geeignete Elektrolyte in diesem Sinne haben sich die Alkalisalze der Oxalsäure und der Zitronensäure erwiesen, die entweder für sich oder in Verbindung mit anderen Elektrolyten, z. B. hydroxylionenhaltigen, zur Anwendung kommen. — Beispiel: Zur Ausführung des Verfahrens werden z. B. ein Gewichtsteil rohen Kaolins mit einer den jeweiligen Eigenschaften des Kaolins entsprechenden Wassermenge, z. B. 1—5 Teile Wasser, angerührt. Zu dieser Suspension gibt man unter Umrühren in kleinen Mengen allmählich eine wässerige Lösung von Natriumoxalat hinzu, so lange, bis Peptisation eingetreten ist und deutliches Absitzen der Verunreinigungen, wie Sand, Glimmer usw., sichtbar wird. Man läßt dann einige Zeit absitzen und trennt die überstehende Suspension von dem meist sehr festhaftenden Bodensatz. Aus der Suspension wird das gereinigte Kaolin nach einer der bekannten Methoden ausgebracht. ((D.R.P. 405 112. Kl. 80b. Pat. v. 13. 11. 1921 ab. Ausgeg. 28. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 18. 11. 1920. Elektro-Osmose Akt.-Ges.([Graf Schwerin Gesellschaft] in Berlin.)

Vorrichtung zum Schlämmen von Kaolinerden o. dgl. (Abb. 1).

1. Vorrichtung zum Schlämmen von Kaolinerden o. dgl., bei welcher die Flügel eines Rührwerkes die sich niederschlagenden Sinkstoffe nach dem Ende des Rührbehälters treiben, wo eine Schnecke die von den Nutzstoffen befreiten Sinkstoffe abführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührarme *b*, von dem Frischwasserzuflußende des Behälters *a* beginnend, zunächst die Gesamtheit der sich in diesem Teil abscheidenden Sinkstoffe befördern, während weiterhin nach dem Abflußende des Rührbehälters zu unter einem siebartigen Bodenteil *f* desselben eine Kammer *e* mit Förderschnecke *g* angebracht ist, derart, daß in diese Kammer die von den Rührarmen zugeschobenen und sich dort niederschlagenden, von den Nutzteilchen befreiten Schwerstoffen gelangen und von der Schnecke abgeführt werden. 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher eine die Sinkstoffe aufnehmende Kammer hinter den eigentlichen Schlämmbehälter geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgeschaltete, mit einem Becherwerk versehene Kammer *h* mit ihrem Boden in gleicher Höhe mit dem Boden der unter dem siebartigen Bodenteil *f* des Rührbehälters angeordneten Kammer *e* liegt und mit ihr in freier Verbindung steht, so daß die Förderschnecke *g* die Sinkstoffe auf geradem Wege in die nachgeschaltete Kammer *h* befördern kann, aus welcher sie durch das Becherwerk entfernt werden. (D. R. P. 390 173. Kl. 80a. Pat. v. 8. 4. 1921 ab. Ausgeg. 20. 8. 1924 Oskar Schmidt in Mönchswalde.)

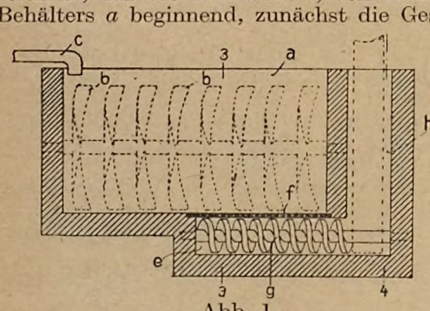


Abb. 1.

b) Ausland. (Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne).

Mit zwei Abbildungen.

Tonbehandlung. Raleigh H. Staley. Amerik. Pat. 1 478 842 vom 25. 12. 23. Abb. 7.

Der Ton wird in einer Strangpresse zunächst durch ein Sieb gepreßt, wobei die entstehenden Tonfäden in einen Raum dringen, aus

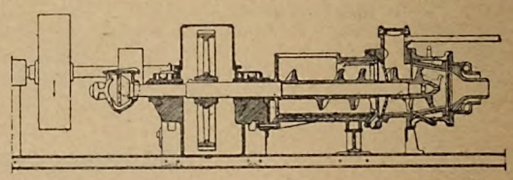


Abb. 2.

dem die Luft abgesaugt wird. Auf diese Weise möglichst von Luft befreit, wird der Ton sodann durch ein Mundstück aus der Strangpresse ausgestoßen.

Feuerfeste Masse. John L. Ohman. Amerik. Pat. 1 479 107 vom 1. 1. 24.

Die Masse besteht aus Siliziumkarbid, geschmolzener Kieselerde und blätterigem Graphit.

Brennstoffspeisung von Ziegelöfen u. dgl. Ruetz Hans. Franz. Pat. 575 008. Abb. 3.

In dem trichterförmigen Brennstoffbehälter (*1*) sitzen an einem, in einem Konus (*6*) beweglichen Organ (*2*) zwei gekrümmte Platten

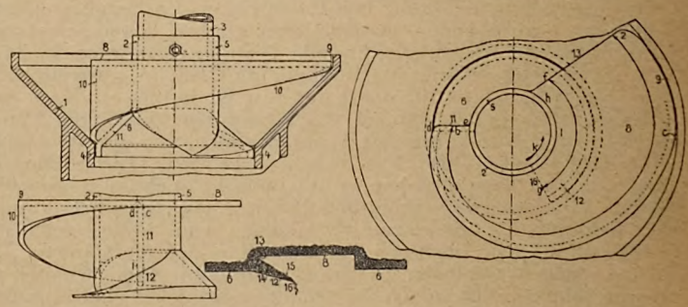


Abb. 3.

(*8, 12*) teilweise übereinander, die bei der Umdrehung ein gleichmäßiges Hinabgleiten des Brennstoffes in den Ofen bewirken.

II. Patentanmeldungen.

12 m, 5. K. 84 561. Dr. Friedrich Kleinmann, Bonn, Endenicher Straße 69. Verfahren zum Aufbereiten und Aufschließen von tonerdehaltigen Stoffen. 13. 1. 23. (16. 4. 25)[1])

80 b, 8. R. 54 541. Firma Razen, Schaefer & Cie., G. m. b. H., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Auskleidungen und Teilen von Öfen. 30. 11. 21. (16. 4. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

80 b, 12. F. 55 777. Dr. Hans Fleißner, Leoben; Vertr.: L. M. Wohlgemuth, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zum Behandeln von Tonen, Bauxiten u. dgl. zwecks Entfernung des Eisens. 27. 3. 24. Österreich 7. 8. 23. (16. 4. 25.)

80 b, 12. C. 35 128. Firma Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung, Berlin, u. Dr. Max Platsch, Berlin-Schöneberg, Helmstr. 5. Verfahren zur Aufbereitung von Ton. 12. 7. 24. (2. 4. 25.)

80 b, 8. D. 43 220. Firma Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Magnesitmassen. 20. 2. 23. (2. 4. 25.)

80 b, 8. M. 85 440. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz; Vertr.: Th. Zimmermann, Stuttgart, Rotebühlstr. 59. Verfahren zur Herstellung einer leicht formbaren, hochfeuerfesten Masse. 23. 6. 24. Schweiz 12. 5. 24. (2. 4. 25.)

80 c, 16. D. 44 608. Dr. Otto Dietsche, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 128/137. Verfahren zur Ausnutzung der Abwärme von Ringöfen. 6. 12. 23. (2. 4. 25.)

80 c, 14. H. 94 194. Erich Hauenschild, Triest; Vertr.: E. Cramer u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. 13. 7. 23. (16. 4. 25.)

80 c, 16. E. 31 086. Ottomar Erfurth, Teuchern, Ringofenbeschicker. 7. 8. 24. (16. 4. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 a. 903 411. Firma Alphons Custodis, Düsseldorf. Feuerfester Stein mit Aufhängevorrichtung für Zuglenkwände. 5. 12. 24. C. 17 418.

80 a, 903 350. Johann Budde, Hubbelrath, Post Erkrath. Formkasten zur Herstellung von Steinen. 11. 2. 25. B. 110 641

80 b. 904 123. Firma C. Lucke, Eilenburg. Hydraulischer Preßzylinder mit Kolben für Kunststeinpressen. 1. 10. 24. L. 54 876.

80 a. 904 124. Firma C. Lucke, Eilenburg. Stempelpresse mit um eine Achse sich drehendem Preßtisch und heizbaren Preßstemstempeln. 1. 10. 24. L. 54 877.

Bücherschau.

Chemisches Wörterbuch. Von Dr. St. Remy. Teubners kleine Fachwörterbücher Nr. 10/11. Leipzig und Berlin 1924. B. G. Teubner. Preis geb. ℳ 8.60.

„Was für ein Stoff ist das? Woraus besteht er? Wie wird er hergestellt? Wozu wird er gebraucht?" Auf diese Fragen gibt das Wörterbuch in klarer und knapper Form Auskunft. Aber das Ziel des Buches geht noch weiter. Es will einen Einblick in das gedankliche Gerüst geben, das die chemische Wissenschaft aufgebaut hat, ein tieferes Verständnis für chemische Begriffe und theoretische Grundlagen der Chemie wecken und schließlich auch über chemisches Apparatewesen, Arbeitsverfahren und Untersuchungsmethoden Aufschluß geben, soweit der kleine Umfang des Buches dieses bei dem gewaltigen bearbeiteten Fragenkomplex gestattet. Bei der gewählten alphabetischen Anordnung des Stoffes ist die Erfüllung solcher Aufgaben nicht leicht, ist aber dem Verfasser zum größten Teil gelungen. Das Buch geht weit über den Rahmen der reinen Chemie und behandelt verschiedene Fragen der chemischen Technologie. Auch dem Keramiker sowie speziell dem Leser unserer Zeitschrift kann das Buch gute Dienste leisten, wenn auch die keramische Terminologie naturgemäß lange nicht erschöpfend behandelt ist. Letztere Tatsache gibt uns Veranlassung, die Herausgabe eines ähnlichen Wörterbuches für keramische Technologie anzuregen. L. [41]

Mercks Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe. Beschreibung der im Handel vorkommenden Natur- und Kunsterzeugnisse unter besonderer Berücksichtigung der chemisch-technischen und anderen Fabrikate, der Drogen- und Farbwaren, der Kolonialwaren, der Landesprodukte, der Material- und Mineralwaren. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Beythien und Ernst Dressler unter Mitwirkung von M. Arnold, Dr. B. Bohrisch, H. Ernemann-A.-G., Dr. H. Hempel, R. Jahr, Schimmel & Co u. Ver. Fabr. photogr. Papiere. Achte Auflage. IV. 555 Seiten. Leipzig 1922. G. A. Gloeckner. Preis gebunden ℳ 12.—.

Das bekannte Nachschlagewerk liegt nunmehr in der achten Auflage vor, was allein bereits die Beliebtheit und Unentbehrlichkeit des Werkes genügend kennzeichnet. Einer besonderen Empfehlung bedarf deshalb das vorliegende Auskunftsbuch keineswegs, weil jeder Fabrikant, Industrielle, Ingenieur, Werksleiter usw. von selbst den Wert dieses prächtigen Nachschlagewerkes zu schätzen weiß. Es wäre zu wünschen, daß in der nächsten Auflage des Werkes die Terminologie des feuerfesten Faches mehr Beachtung findet. Es berührt eigentümlich, daß über solche Begriffe, wie Silika, Dinas, Chromitsteine, Tiegel, Muffel usw. das Buch keine Auskunft erteilt. Die Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest" ist stets bereit, die Herausgeber in diesem Falle mit Rat und Tat zu unterstützen. Nichtsdestoweniger wird das Buch unseren Lesern auf das wärmste empfohlen. L. [46]

Feuerungstechnische Rechentafel. Von Michel. 8 Druckseiten, 1 Rechentafel. München und Berlin 1924. R. Oldenbourg. Preis geh. ℳ 2.70.

Seit Wa. Ostwald in seinen „Beiträgen zur graphischen Feuerungstechnik" (Leipzig 1920) Wege angab, wie man die Verbrennungsvorgänge bei den verschiedensten Brennstoffen anstatt durch komplizierte Rechnungen mit Hilfe graphischer Darstellung schnell und sicher überschauen und beherrschen konnte, hat diese Methode immer mehr Eingang in die Praxis gefunden.

Die vorliegende kleine Schrift, von der soeben die vierte Auflage erschienen ist, stellt einen sehr dankenswerten Versuch dar, dem Betriebsmann ein Werkzeug in die Hand zu geben, welches ihm ermöglicht, die ihm unterstellten Feuerungen auf ihr einwandfreies Arbeiten zu kontrollieren und vorhandene Fehler zu erkennen und zu beseitigen, was für eine sparsame Wärmewirtschaft unbedingt erforderlich ist. Außer einer Anleitung zur Benutzung der Tafel sind, um ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Fälle zu zeigen, folgende Rechenbeispiele ausgeführt: Untersuchung einer Dampfkesselfeuerung mit Steinkohle, Untersuchung einer Feuerung mit Braunkohle, Verbrennung im Dieselmotor, unvollständige Verbrennung. Die Tafel ist übersichtlich und einfach zu handhaben, kann daher durchaus empfohlen werden, abgesehen von einigen kleineren Mängeln, die in einer weiteren Auflage zu beseitigen wären. So z. B. sind die Linien für die Ermittlung der trockenen Rauchgasmenge bei 100, 200, 300 und 400° überflüssig, da bei diesen Temperaturen nur die wasserdampfhaltigen Rauchgase in Frage kommen. Ferner sind die Bezeichnungen: „oberer" und „unterer" Heizwert bei den entsprechenden Fluchtlinien irreführend. Der nach der Verbandsformel berechnete Heizwert, auf der Tafel als oberer Heizwert bezeichnet, stellt den unteren Heizwert des trockenen Brennstoffes dar, und der untere Heizwert der Tafel entspricht dem unteren Heizwert des feuchten Brennstoffes. Dieses ist aber leicht zu berichtigen und tut der Brauchbarkeit des Büchleins keinen Eintrag. Sil. [219]

Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.). München. Herausgegeben vom wissenschaftlichen Leiter Dr.-Ing. Ernst Schmidt. Preis pro Heft GM. 2.—. — Heft 1. Dr.-Ing. Karl Hencky und Dipl.-Ing. S. S. Cammerer. Forschungsergebnisse über den Wärmeschutz und dessen praktische Bedeutung für die Industrie. Dritte überarbeitete Auflage. München 1924. — Heft 2. Dr.-Ing. Karl Hencky. Vorwort. Dipl.-Ing. S. S. Cammerer. Der Wärmeverlust isolierter Rohrleitungen. Dezember 1922. — Heft 3. Dr.-Ing. Ernst Schmidt. Vorwort. Dr.-Ing. Karl Hencky. Praktisch wichtige Forschungsergebnisse über den Wärmeschutz. Dr.-Ing. E. Schmidt, Ein neuer Wärmeflußmesser und seine praktische Bedeutung in der Wärmeschutztechnik. Dr.-Ing. Karl Hencky, Beschreibung der Einrichtung des Forschungsheimes für Wärmeschutz. Juni 1923. — Heft 4. I. Vorwort. II. Dr.-Ing. J. S. Cammerer, Über den Zusammenhang zwischen Struktur und Wärmeleitzone bei Bau- und Isolierstoffen und dessen Beeinflussung durch einen Feuchtigkeitsgehalt. III. Dr.-Ing. E. Schmidt und A. Grossmann, Untersuchungen über den Wärmeschutz von Baukonstruktionen. IV. Übersicht über die im Forschungsheim für Wärmeschutz ausführbaren Wärmearbeiten und ihre industrielle Bedeutung. Februar 1924.

Die Inflationsperiode des letzten Jahres hat auch dem Forschungsheim schwere Sorge gemacht und die Weiterführung der Arbeiten wiederholt in Frage gestellt. Nur der Opferwilligkeit einiger Mitglieder, welche über ihre Mitgliedsbeiträge hinaus Zuschüsse leisteten, ist es zu danken, daß die Schwierigkeiten überwunden werden konnten. Eine wesentliche Hilfe und zugleich eine Quelle zahlreicher wertvoller Anregungen für die Arbeiten des Forschungsheimes ist es, wenn die Industrie möglichst weitgehend in Gestalt von Anfragen, Untersuchungs- und Berechnungsaufträgen auf dem Gebiete des Wärmeschutzes, des Wärmeübergangs und der Heizung das Forschungsheim in Anspruch nehmen würde. Dadurch werden zugleich die hier gesammelten Sondererfahrungen weiteren Kreisen nutzbar gemacht. [56]

Wärme-Schutzwissenschaftliche (W. S. W.) Mitteilungen. Rheinhold & Co., Berlin. Coswig i. A. Jahrg. I (1924). Berlin. Nr. 1. J. S. Cammerer. Die wirtschaftliche Isolierstärke unter Berücksichtigung beschränkter Betriebsmittel. Nr. 2. Die in isolierten Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärme und ihre Bedeutung für die Auswahl von Wärmeschutzmitteln.

Die Aufmachung ist imposant. Da es periodische Erscheinungen auf diesem Gebiete (mit Ausnahme der Mitteilungen des Forschungsheims für Wärmeschutz in München), soweit bekannt, noch nicht gibt, ist die Neuerscheinung zu begrüßen. L. [114.]

Bautechnisches Taschenbuch. Begründet von Otto Keller. 3. Auflage. Herausgegeben von Prof. C. Opitz. 346 Seiten. Leipzig 1924. H. A. Ludwig Degener. Preis gebunden ℳ 5.—.

In der vorliegenden 3. Auflage unterscheidet sich das bekannte Taschenbuch vorteilhaft von den früheren Auflagen, da es völlig neu durchgearbeitet ist. Es bildet einen guten Ratgeber für die Praxis und berührt in gedrängter Form alles Wichtige. Das Taschenbuch kann empfohlen werden. L. [157]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

1 a. Eigenschaften.

1*) **Die Umwandlung von Flint in amorphen Quarz.** Von Dr. Rieke und Dr. Grün. (Stahleisen, 44, Heft 52, 25. Dez. 1924, S. 1775.)
Erwiderung und Gegenäußerung zu einem Aufsatz von Dr. Grün in Stahleisen, 44, 1924, S. 883. *Hpk.*

2*) **Künstlicher Sillimanit als feuerfester Werkstoff.** Von Wilson, Sims und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 11, November 1924, S. 842.)
Es werden Tonerde-Silikamischungen durch Schmelzen von Quarz, Ton, Schamotte und Tonerde hergestellt. Bei weniger als 68% Al_2O_3 wird kristallinisches Sillimanit mit Glas erzeugt, das nicht sehr hitzebeständig ist. Bei mehr als 68% Al_2O_3 erscheint Sillimanit neben Korund. Diese Legierung ist hoch hitzebeständig, wird von basischen aber nicht von sauren Schlacken angegriffen, sie übertrifft hierin beste Silika, Magnesia und Schamotte bei Laboratoriumsversuchen. Für die Praxis in größeren Öfen ist dafür der Erweis noch zu erbringen. Abt. *Hpk.*

1 b. Vorkommen.

3) **Über das Problem der Kaolinbildung.** Von Dr. Schwarz. (Ton-ind.-Ztg., 48, Heft 104, 31. Dez. 1924, S. 1245.)
Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß der Feldspat unter dem Einfluß kohlensäurehaltigen Wassers zunächst völlig hydrolysiert und darauf unter geeigneten Bedingungen aus Tonerdehydrat- und Kieselsäuresol durch Flockung der Grundkörper des Kaolins gebildet wird. *Hpk.*

4) **Braunkohlenquarzite (Knollensteinle und ihre technische Verwendung.** Von Dr. Gäbert. (Jahrbuch d. Halleschen Verbandes f. d. Erforsch. mitteldeutscher Bodenschätze, 3, Lief. 2, Verl. Knapp, Halle a. S., S. 49—60.)
Auftreten, äußerer Habitus, petrographischer Charakter, chemische Zusammensetzung, Verbreitungsgebiete, charakteristische geologische Profile, Bildungsweise, Aufsuchung, Abbau, technische Verwendung dieser Quarzite. L.

1 c. Gewinnung.

5) **Bauxit in Dalmatien.** (Zement, Heft 10, 12. März 1925, Seite 214—216.)
Gewinnung, Qualität, Export von Bauxit bei der neugegründeten Gesellschaft „Dalmatinski Bauxit" in Sibenik, Dalmatien. *L.*

1 d. Prüfung und Beurteilung.

6) **Analyse von Tonen.** Von Celsian. (Foundry, 30, Heft 426, 1924, S. 342.)
Es werden Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Alkalien, Tonerde durch Glühen des Aluminiumnitrats bestimmt, wobei hier Kalzium- und Magnesiumnitrat praktisch unverändert bleiben. *Hpk.*

7) **Tonuntersuchungen: II. Gesamtanalyse und rationelle Analyse. Anwendung des Mikroskops.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 31, 1922, S. 1145.)
Nachweis, daß die rationelle Analyse, beruhend auf Trennung der Tonbestandteile mittels H_2SO_4, umständlich und ungenau ist; weiter, die Gesamtanalyse im Zusammenhang mit den Ergebnissen der petrographischen Untersuchung mittels Mikroskops (Polarisationsmikroskops) reicht völlig aus, um die Beschaffenheit eines Tones zu kennzeichnen. *Hpk.*

1 e. Mechanische Aufbereitung.

8) **Die zur Zeit vorhandenen Bindemittel für die Herstellung feuerfester Materialien.** (Brit. Clayw., 33, Heft 392, 15. Dez. 1924, S. 262.)

9) **Gewinnung einer für Schamottesteine verwendeter Masse.** (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 211.)
Es wird ein Verfahren beschrieben, das weniger Arbeit erfordert als nach anderen Methoden, einen Teig gleicher Qualität liefert und weit wohlfeiler ist, als wenn Tongruben benutzt werden, aus denen eine feuchte Mischung durch Hand ausgegraben werden muß. *Hpk.*

1 f. Trocknen und Brennen.

10) **Künstliche Trocknereien für gewöhnliche und feuerfeste Ziegel mit automatischen Transportanlagen.** Von Scholz. (Lat. Aff., 3, Heft 2, 30. Juni 1924, S. 10.)
Allgemeines über die Anlagen und Einrichtungen von Trocknereien. Die Wärmequellen und ihre Verwendung. Die Bauarten von Trockenöfen für verschiedene Waren und Tone. Trocknereien mit Tunnel- und Kammeröfen. Die Einrichtung automatischer Transportanlagen. Oberhalb der Öfen liegende Trockenöfen mit automatischen Transportanlagen. *Hpk.*

11) **Ein Vergleich von gas- und koksbefeuerten Trockenöfen.** Von Barley. (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 212.)
Besprechung der im Stahlwerk Sheffield durchgeführten Versuche und die daraus zu ziehenden Folgerungen. Betrachtungen über einen Preßluftgasofen und den Koksofen von Hüttenes & Oehm-Düsseldorf mit Anführung der bei letzterem erkannten Vorteile. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

2 a. Eigenschaften.

12) **Dolomit für feuerfeste Steine.** (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 66.)
Dolomitsteine, nach einem Verfahren des Bureau of Mines, Columbus, hergestellt, besitzen solche physikalischen Eigenschaften, die sie höchstwahrscheinlich anderen basischen feuerfesten Steinen gleichwertig machen. *Hpk.*

13*) **Der Einfluß der Struktur auf die Wärmedurchlässigkeit von feuerfesten Steinen.** Von Green. (Gas Journ., 167, Supplement zu Heft 3191, S. 31.)
Versuchsergebnisse zeigen, daß bei niedriger Temperatur die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen mit hohem Gehalt an Horn kleiner ist als bei Steinen mit niedrigerem Gehalt an solchen Stücken, und daß sich das Verhältnis bei höherer Temperatur umkehrt. Diese Erscheinung wird durch Konvektion der Wärme in den Poren erklärt. *Hpk.*

2 b. Prüfung und Beurteilung.

14) **Untersuchung von feuerfesten Stoffen in Frankreich.** Von Bodin. (Céramique, 26, 1923, S. 200.)
Mitteilung über Untersuchungen, die im Laboratorium der französischen Vereinigung der feuerfesten Industrie vorgenommen wurden. Es kamen viele Silika-, Quarzit-, feuerfeste Ton-, aluminiumhaltige und Bauxitproben auf chemische Zusammensetzung, Ausdehnung, Zusammenziehung, Erweichung, Härte, Feuerfestigkeit und mech. Festigkeit zur Untersuchung. *Hpk.*

15) **Vergleichsuntersuchungen der Porosität und des spezifischen Gewichtes an verschiedenen Arten feuerfester Steine.** Von Preßler. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 6, Juni 1924, S. 447.)
Die Ergebnisse zeigen eine genauere Messung der offenen Porenräume in den Steinen mittels der Luftexpansionsmethode als mittels der Wasserabsorptionsmethode und das Vorhandensein von schon allgemein erkannten Poren in einigen Arten feuerfester Tonsteine. Eine wichtige Beobachtung ist die, daß bei den Silika- und Magnesitsteinen keine (?) Poren im Brennprozeß festgestellt wurden. *Hpk.*

2 c. Industrielle Verwendung.

16*) **Untersuchung von Kupolofensteinen und Ausstampfmasse.** (Stahleisen, 44, Heft 52, 25. Dez. 1924, S. 1785.)
Mitteilung über Arbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien, darunter Versuchsergebnisse über Kupolofensteine und Ausstampfmasse. Die Versuche wurden durch den Ruhreinbruch 1923 behindert. Zur Zeit schweben Verhandlungen mit einer Anzahl Gießereien in Westdeutschland zwecks Durchführung der Versuche. *Hpk.*

17) **Spezialfuttersteine für Zementöfen.** (Brit. Clayw., 33, Heft 390, 15. Okt. 1924, S. 197.)
Um größte Leistungsfähigkeit und hohe Lebensdauer zu erreichen, sind zur Ausfütterung drehender Zementöfen drei, sogar mehrere Steinsorten mit verschiedenen Eigenschaften zu verwenden, und zwar Steine für die Vorwärmzone, für die Fließzone und für die Abkühlungszone. Eingehende Besprechung dieser Eigenschaften, Ausführung des Futters mit Radialformsteinen und mit möglichst dünner Fuge feuerfester Mörtelmasse. *Hpk.*

2 d. Anforderungen.

18) **Das Syndikat und der ministerielle Erlaß bezüglich der Belastungen feuerfester Erzeugnisse.** Von Bodin. (Céramique 27, Heft 442, Dezember 1924, S. 360.)
Bericht des Direktors des Laboratoriums des französischen Syndikates in der Abteilung der Fabrikatenvereinigung feuerfester Stoffe. Wiedergabe der Verhandlungen mit dem Marineamt, das auf dem Standpunkt steht, daß für Masut- und Ölfeuerungen der Kessel in Kriegsschiffen und Torpedobooten das feuerfeste Mauerwerk Temperaturen bis 1700° aushalten muß, während das Syndikat 1500° als oberen Grenzwert für ausreichend hält. Weitere Schritte in Klärung der Angelegenheit werden unternommen. *Hpk.*

19) **Steine als Futter für Eisen- und Stahlschmelzofen-Gießpfannen.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 231.)
Ergründungen der Eigenschaften, die ein Futtermaterial für Gießpfannen besitzen soll, und des gebräuchlichsten Materials. Für diese ist das beste Futter ein basisches Material, welches gegen plötzliche Temperaturänderungen unempfindlich ist und durch kein Material angegriffen wird, mit dem es in unmittelbare Berührung kommt. Vielleicht eignen sich hierzu Zirkon und Sillimanit, jedoch sind diese daraufhin noch genauer zu untersuchen. *Hpk.*

2 e. Behandlung.

20*) **Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung.** Von Franke. (Iron Trade Rev., 72, Heft 25, 1923, S. 1822.)
Langjährig angestellte Beobachtungen lassen folgern, daß feuchte feuerfeste Steine, mit denen Öfen mit geschlossenen Öffnungen rasch ausgesetzt werden, zu Beschädigungen führen. Daher muß der Futterstein vor dem Einsetzen in den Ofen genügend trocken sein. Durch langsames Antempern bei offenen Öfen lassen sich die Steine vollkommen austrocknen. *Hpk.*

Digitized by Google

3. Öfen und Feuerungen.

3a. Industrielle Öfen.

21) **Allgemeine Gesichtspunkte für den Bau von Martinöfen.** Von Diepschlag. (VDI., 68, Heft 48, 1924, S. 1233.)

Besprechung der verschiedenen Arten des Wärmedurchganges auf den Bau und Betrieb von Martinöfen. An Hand von Abbildungen eingehende Behandlung der Entwicklung der Formen der Martinöfenköpfe und Wärmespeicher in neuester Zeit. Abb. *Hpk.*

22) **Bau und Betrieb von Elektroöfen.** Von Illies. (Ztschr. Ges. Gieß., 46, Heft 3, 18. Jan. 1925, S. 42.)

Nach einer Abhandlung in Foundry 1924 werden unter anderem die Herstellung und der Aufbau des Herdes, gestampft mit aufgemauerter Seitenwand und aufgesetztem Gewölbe, eingehend besprochen. Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, die zur Feststellung der günstigsten Herdformen an einem 6-t-Heroultofen erzielt wurden. Für einen sauren Betrieb ist ein tiefer hohler Herd dem flachen Herd vorzuziehen; die Dicke der Seitenwände ist nicht so wichtig, wenn die seitlichen Erhöhungen des Herdes gut instand gehalten werden. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

23) **Die Industrie feuerfester Steine von New Jersey.** Von Allen. (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 21.)

Allgemeingeschichtliches. Geschichte des Werkes. Besonders feuerfestes Steinmaterial. Schmelztiegel. Industriezweige, welche die New-Jersey-Werke beliefern. Stellung der New-Jersey-Industrie, Entwicklung derselben. Der Werdegang vom Rohstoff bis zum Fertigerzeugnis. Abb. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

24) **Die Derbyshire Silika-Schamottesteinwerke.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 235.)

Beschreibung der Anlage mit ihren Bauten, Trockenanlagen, Tunneltrocknen usw. anläßlich eines Besuches seitens der Beamten des Stoke on Trent Pottery Laboratoriums. Abb. *Hpk.*

25) **Die Beheizung von Rundöfen mit Kohlenstaub.** Von Dr.-Ing. E. Spindler. (Ker. R., Heft 9 u. 10, 26. Febr. u. 5. März 1925, S. 133—140, 153—157.)

Vorteile der Anwendung der Kohlenstaubfeuerungen bei Rundöfen für Brennen von Porzellan. L.

Persönliches.

Herr **E. von Berk,** Direktor des Werkes „Rhenania", Fabrik feuerfester Produkte, Neuwied a. Rh., feierte vor kurzem sein 30jähriges Dienstjubiläum. [203n]

Am 8. März starb der Inhaber der Firma C. Kulmiz, G. m. b. H., Ida- und Marienhütte bei Saarau i. Schl., Herr Ritterguts- und Fabrikbesitzer **Eugen von Kulmiz.** [220]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

3. Antwort auf Frage 3 in Heft 1. Welche Erfahrungen liegen betr. der Anwendung des Tunnelofens in der Industrie feuerfester Produkte vor? Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der ersten Antwort auf diese Frage in Heft 2, S. 29.

Die Frage 3 berührt das Problem des Brennens kalkgebundener Steine im kontinuierlichen Betrieb und bietet insofern die Möglichkeit, das Brennen von Silikasteinen im Tunnelofen mit dem Brennen von Silikasteinen im Gaskammerofen zu vergleichen.

Für den Gaskammerofen liegt bereits die Erfahrung vor, die dahin geht, daß man bei geschulter Brennweise selbst in einem Gaskammerofen mit 14 Kammern einwandfreie Silikasteine brennen kann.

Es bedarf keiner Frage, daß man in einem Gaskammerofen z. B. mit 20 Kammern, oder wie es in neuerer Zeit üblich ist, mit 24 Kammern die Silikasteine langsamer und hiermit verbunden sicherer brennen kann als in einem Gaskammerofen mit nur 14 Kammern.

Aber die Tatsache bleibt bestehen, daß man auch im 14kammerigen Ofen gute Silikasteine erzielt.

Beim periodischen Brennbetrieb handelt es sich darum, einen nahezu abgekühlten Ofen zugleich mit dem ungebrannten Gut langsam auf Temperatur zu bringen. Hierbei wird naturgemäß eine Menge Zeit gebraucht, die beim kontinuierlichen Brennbetrieb infolge des regenerativen Prinzips der Beheizung erspart wird.

Die gleiche Zeitverschwendung ergibt sich beim Abkühlen des fertig gebrannten periodischen Ofens.

Das Brenngut ist in größerer Masse gestapelt und darf zusammen mit dem Ofen nur langsam abkühlen.

Bleiben wir bei dem Beispiel des 14kammerigen kontinuierlich arbeitenden Ofens, so sind durchschnittlich vier Kammern im Feuer, und zwar abgestuft von der höchsten Temperatur der direkt befeuerten Kammer bis zur Abgastemperatur der letzten vorgewärmten Kammer. In gleicher Weise sind durchschnittlich vier kühlende Kammern an den kontinuierlichen Brennbetrieb angeschlossen.

Ferner werden durchschnittlich zwei Kammern ausgefahren oder stehen zur Ausfahrt bereit und zwei Kammern werden eingefahren oder stehen zur Einfahrt bereit.

Summa Summarum sind an dem kontinuierlichen Brennbetrieb durchschnittlich acht Kammern angeschlossen, und da täglich eine Kammer fertiggebrannt wird, so dauert der Brennprozeß durchschnittlich 8 Tage.

Dasselbe kann man natürlich bei einem Tunnelofen von genügender Länge erreichen.

Rechnerisch ergibt sich für den Tunnelofen eine Länge von 160 m. In diesem Falle dauert der Brennprozeß im Tunnelofen ebenfalls 8 Tage.

Zugunsten des Tunnelofens muß man jedoch den Umstand buchen, daß bei diesem Ofen der Beharrungszustand erhalten bleibt, während beim kontinuierlichen Kammerofen das Kammermauerwerk stets neu mit erwärmt werden muß.

Streng genommen kann man weder beim periodischen Ofen noch beim kontinuierlichen Kammerofenbetrieb von einer mehrwöchigen Brenndauer reden. Denn es bleiben beim periodischen Betrieb die eingangs erwähnten Umstände des langsamen Anfeuerns und Hochfeuerns und der langsamen Abkühlung bestehen, und beim kontinuierlichen Kammerofenbetrieb sind nur eine beschränkte Anzahl von Kammern an den eigentlichen Brennprozeß angeschlossen: auf der einen Seite dem Zuge der Anwärmung und auf der anderen Seite dem Zuge der Abkühlung folgend.

Die Einführung des Tunnelofens in Deutschland zum Brennen von kalkgebundenen Steinen scheiterte bisher wohl hauptsächlich an der Kapitalsfrage. Welche Steinfabrik in Deutschland war vor dem Kriege in der Lage, aus eigenen Mitteln einen Tunnelofen zu bauen? Nur einige wenige Konzernfirmen, wie die Schamottefabrik Kulmiz in Saarau und die Schamottefabrik Didier in Stettin.

Aber die Firma Dr. Otto & Co. in Dahlhausen betreibt, wie bekannt, auch zum Brennen von kalkgebundenen Steinen einen Tunnelofen. Diese Firma hätte sich keinen zweiten Tunnelofen gebaut, wenn der erstere nicht praktisch befriedigend gearbeitet hätte.

In Deutschland versteift man sich im Gegensatz zu Amerika auf das sogenannte Fabrikgeheimnis. Besonders gilt dieses für die feuerfeste Industrie, die sich vielleicht ohne Not hütet, ihre Erfahrungen auszutauschen.

Es besteht absolut kein Grund, den Tunnelofen nicht auch für Silikasteine mit großem Vorteil anwenden zu können.

Voraussetzung für das gute Ergebnis ist natürlich die genügende Länge des Ofens, eine genügend lange Hochfeuerzone, ein besonderes Vorfeuer und eine besondere Schmauchzone.

Alle diese Bedingungen, die man beim kontinuierlichen Gaskammerofenbetrieb zu erfüllen trachtet, sind beim Tunnelofen in seiner heutigen modernen Form von Natur gegeben.

N. Lengersdorff, Dresden. [188]

Antwort auf Frage 5 in Heft 3. Mit der Geologie mitteldeutscher Quarzite befaßt sich die Arbeit von Dr. C. Gäbert im „Lehrbuch des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihre Verwertung" Band 3, Lieferung Nr. 2, Verl. W. Knapp, Halle a. d. Saale 1921, S. 49—60. [221a]

Antwort auf die Frage 6 in Heft 3. Auf die Frage, die lautet: Lassen sich aus der Färbung der feuerfesten Steine Schlüsse auf deren Brauchbarkeit ziehen? ist folgendes zu erwidern: Abgesehen von etwaigen Kohlenstoffablagerungen infolge stark rauchigen Feuers und oberflächlichen Verunreinigungen durch Flugasche, fällt die Ermöglichung der Färbungserscheinungen bei feuerfesten Stoffen lediglich dem Eisengehalt der Rohstoffe zu. Je höher bei Schamottesteinen der Eisengehalt im Vergleich zur Tonerde ist, desto kräftiger ist die Färbung. Die Farbe eines Schamottesteines hängt von der Brennfarbe der zu seiner Herstellung verwendeten Rohstoffes ab. Sächsische Steine, für die häufig weißbrennende Kaoline benutzt werden, sehen meist weißlich, westdeutsche Steine meist braungelb aus. Bräunliche Farbe rührt zwar im allgemeinen vom Eisenoxydgehalt des benutzten Tones her, der aber oft so niedig ist, daß er den Schmelzpunkt nicht wesentlich herabdrückt. Ähnlich verhält sich das Eisen bei der Herstellung von Silikasteinen, wenn ein eisenhaltiger Quarz zur Verarbeitung gelangt, der aber sonst eine genügende Feuerfestigkeit und Feuerbeständigkeit aufweist, um die Herstellung eines noch brauchbaren Steines zu ermöglichen. In Anbetracht der färbenden Eigenschaft des in den Rohstoffen enthaltenen Eisenoxyds werden die verschieden eisenhaltigen Rohstoffe bei

Digitized by Google

gleichem Brand verschieden gefärbte Ware ergeben, die sich aber bezüglich der Güte nicht zu unterscheiden braucht.

Was nun die Wirkung der Feuergase anbetrifft, so beobachtet man, daß bei oxydierendem Feuer gebrannte feuerfeste Erzeugnisse alle Farbenabstufungen von schwachrot bis gelblich aufweisen können, bei reduzierendem Feuer tritt im allgemeinen eine schwärzliche Färbung ein. Es können aber auch nach reduzierendem Brand Rotfärbungen beobachtet werden, die auf die Wirkung von Schwefelverbindungen zurückgeführt werden. Andere Farbenstufungen kommen wieder zustande, wenn abwechselnd mit Luftüberschuß und mit reduzeirendem Feuer gebrannt wird.

Was nun die Färbung anbetrifft, die auf der Dichte des Erzeugnisses beruhen kann, so ist zu sagen, daß dichte Massen stärker gefärbt erscheinen, als poröse Massen mit gleichem Eisengehalt. Unterstellungen der Praxis, die aus gelber, brauner Brennfarbe des Steines oder aus „Flammenstrichen", welche meist aus der Verwendung von uralten Brennöfen herrühren, auf die Maßeinhaltung, Güte des Brandes, der Feuerbeständigkeit oder gar den Wert des Schamottefabrikates schließen sollen, gehören in das Reich der Fabel und Unkenntnis. Flammenstriche deuten auf Flugasche und Unreinheiten der Kohle.

In Anbetracht der zahllosen Umstände, die auf die Entwicklung der Farbe der feuerfesten Erzeugnisse von Einfluß sein können, m[uß] daher die Frage unbedingt verneint werden. Die Erzeugnisse d[er] feuerfesten Industrie können nicht nach der Farbe beurteilt werd[en]. [221

Antwort auf Frage 7 in Heft 3. Über Erfahrungen mit Silikasteinen in deutschen Gaswerken berichten die Arbeiten: 1. J. Pretsch, Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken. Gas- und Wasserfach 1924, Heft 25, S. 358—362, und 2. Glaubitz, Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlengaserzeugungsöfen. Gas- und Wasserfach 1924, Heft 36, S. 533, wo sich unter anderem Ausführungen und Angaben über Baumaterial de[r] Gaswerksöfen befinden. Über diese Arbeiten wird in der „Feuerfest" ausführlich referiert. Die Schriftleitung. [221c

Antwort auf Frage 1 (Heft 1). Soweit mir bekannt, sind Kohlenstaubfeuerungen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse bisher nich[t] angewandt. Ich halte aber die Einführung der Staubfeuerung auch für diese Zwecke für technisch durchführbar und wirtschaftlich. Ich verweise diesbezüglich auf meinen Artikel in der keramische[n] Rundschau (Nr. 9 und 10, Jahrgang 1925): „Die Beheizung vo[n] Rundöfen mit Kohlenstaub." Dr. Ing. Spindler [228b

Frage 8. Wie dichtet man die Fugen der feuerfesten Wände ohne Betriebsunterbrechung des Ofens ab? [221d

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Deutscher Arbeitgeberverband für Feuerungs- und Schornsteinbau e. V. Vom 15. bis 18. Juni 1925 findet in Hamburg die diesjährige Hauptversammlung dieses Vereins (Fachverband für Feuerungstechnik) statt. [180o]

Das **Staatliche Keramische Forschungsinstitut** in Leningrad gibt vom Beginn dieses Jahres eine neue Zeitschrift „Keramika i Steklo" (Keramik und Glas) heraus. Die Liste des Redaktionskollegiums sowie der Mitarbeiter weist eine Reihe bekannter russischer Forscher auf dissem Gebiete auf. Da die Zeitschrift „Wjestnik silikatnoj Promyschlenosti" inzwischen eingegangen ist, ist das Erscheinen dieser neuen Zeitschrift besonders zu begrüßen, da sie wohl die einzige Quelle darstellt, aus der wir uns über das feuerfeste Fach in Rußland unterrichten können. Das erste Heft zeichnet sich durch einen reichhaltigen Inhalt aus. Die in unser Gebiet gehörenden Aufsätze werden in unserer „Literatur des feuerfesten Faches" entsprechend berücksichtigt.

Dasselbe Institut hat beschlossen, mit Unterstützung des am 6. Februar d. J. in Moskau stattgefundenen Kongresses für keramische und Glasindustrie Schritte zur Gründung einer „Russischen Keramischen Gesellschaft" zu unternehmen. L. [202]

Technischer Kongreß der französischen keramischen Industrie. Die Vereinigung der französischen Erzeuger keramischer Produkte plant die Abhaltung eines technisch-keramischen Kongresses im Ma[i] 1925, der insbesondere dem Brennverfahren und den Brennöfen gewidmet sein soll. Sch. [210

Akademisch-wissenschaftlicher Fachverein für Silikättechnik, E. V., Cöthen. Aus dem uns eingesandten Bericht für das Wintersemeste[r] 1924/25 ersehen wir, daß in diesem jetzt 35 Studenten des dortigen Polytechnikums zählenden Verein eine rege Tätigkeit herrscht, die ihren Ausdruck in vielen Vorträgen, zum Teil auch über das feuerfeste Fach, Exkursionen, Kollegien, sowie im Verkehr mit dem Alten-Herren-Verband (frühere Studierende der Keramischen Abteilung des Polytechnikums) findet. [221e]

Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Rechtsanwalt Korsch hat seine Tätigkeit in diesem Bund sowie im Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands eingestellt. Die Geschäftsführung hat Dr. Andres übernommen. Die Geschäftsstelle wird nach Charlottenburg 2, Goethestr. 6 verlegt. [203

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. In der diesjährigen Versammlung der Gesellschaft, die am Freitag, den 19. Juni, in Nürnberg stattfindet, hält Herr Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig, einen Vortrag: Der Normalisierungsgedanke im feuerfesten Fach.

Firmennachrichten.

Hannoversche Asbestwerke, G. m. b. H. (Hannover). Stammkapital auf 400 000 ℳ umgestellt. Der Geschäftsführer Felix Schulte-Stemmer ist gestorben. Die Geschäftsführer Max Oertgen und Oskar Toenne sind jeder allein vertretungsberechtigt [139f]

Schamottewerke und Dachsteinfabrik Gebr. Radusch in Lugknitz, O.-L. Ziegeleibesitzer Traugott Radusch ist durch Urteil des Landesgerichts Görlitz vom 21. Oktober 1924 die Befugnis zur Geschäftsführung und die Vertretungsmacht der Firma entzogen worden. [139a]

Naxos-Elektro Gesellschaft für Schmirgel- & Corundfabrikate m. b. H., Frankfurt a. M. Stammkapital nach Umstellung 1700 RM. [150f]

Naxos-Schmirgelwerke Mainkur, A.-G., Mainkur. Grundkapital nach Umstellung 300 000 RM. [150g]

Anhalter Chamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt. Die Goldmarkeröffnungsbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten auf: Fabrikanlagen usw. 284 483, Vorräte 7240, Kasse und Außenstände 3072, Aktienkapital 260 000 St.-A. und 20 000 V.-A., Kreditoren 10 416. [150l]

Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Co., G. m. b. H., in Bunzlau. Stammkapital auf 600 000 RM. umgestellt. [170r]

Wittener Schamotte- und Dinas-Fabrik, G. m. b. H., Witten. Stammkapital auf 2000 RM. umgestellt. [180k]

Eifel-Quarzit G. m. b. H., Köln. Neugründung. Gegenstand des Unternehmens: Ausbeutung von Quarzitfeldern. Stammkapital: 6000 RM. Geschäftsführer: Unternehmer Jonas Montag. [180l]

Mitteldeutsches Braunkohlen- und Schamottewerk, A.-G., Hann.-Münden. Grundkapital auf 500 000 RM. umgestellt. [180p]

Schamottewerke Hintermeilingen, G. m. b. H., Hintermeilingen. Das Stammkapital ist auf 30 000 Rm. umgestellt. [203a]

„Industrie. Fabrik feuer- und säurefester Fabrikate", G. m. b. H., Koblenz. Das Stammkapital ist auf 1 200 000 Rm. umgestellt. [203b]

Chamottewerke Mering, G. m. b. H., Mering. Das Stammkapital ist auf 50 000 Rm. umgestellt. [203c]

Thonwerke G. m. b. H., Hoya. Das Stammkapital ist auf 100 000 Rm. umgestellt. [203d]

Rheinische Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Andernach. Das Stammkapital ist auf 70 000 Rm. umgestellt. [203g]

Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Neuwied. Das Stammkapital ist durch Umstellung von 200 000 Rm. auf 300 000 Rm. heraufgesetzt. [203h]

Silika-Werk Pfaffenheim, Pötzsch G. m. b. H., Pfaffenheim. Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt. Die Prokura des Eilbert Georg Eduard Boehme ist erloschen. [203i]

Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonwaren- und Porzellanziegel-Fabrik S. Steiner, Wien VII. Firmenänderung in: Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonplatten- und Wandfliesenunternehmung S. Steiner. [203l]

Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Das Stammkapital ist auf 300 000 Rm. umgestellt worden. [203p]

Keramische Tunnelofenbaugesellschaft m. b. H., in L. Saaron A.-G., Schweidnitz. Das Stammkapital ist auf 2400 Rm. umgestellt. [203s]

Tonwarenfabrik und Chamottewerk Xaver Fistler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld. Die Firma ist geändert in: Schamotte- und Tonwarenfabrik Xaver & Co. Das Stammkapital ist auf 100 000 Rm. umgestellt worden. [203t]

Altenburger Kaolinwerke, G. m. b. H., Altenburg, Thür. Die Firma ist geändert worden in „Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H." Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt worden. [203u]

Tonwarenfabrik und Schamottewerk Bauer, Fröhler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld. Die Firma lautet nunmehr: „Schamotte- und Tonwarenfabrik Bauer & Co., G. m. b. H." Gegenstand des Unternehmens jetzt Fabrikation und Vertrieb von Schamotte- und Tonwaren aller Art. Das Stammkapital ist auf 60 000 Rm. umgestellt. [203w

Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H., Altenburg, Thür. Die Firma Altenburger Kaolinwerke G. m. b. H. wurde Mitteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H. umgeände[rt]. In der Geschäftsführung tritt eine Änderung nicht ein. Durch die i[m] letzten Jahrzehnt erfolgte Inbetriebsetzung umfangreicher Tongru[ben] und den Erwerb bedeutender Schamottewerke wurde das Un[ter]nehmen auf [ei]ne andere Grundlage gestellt, und um dies auch in [der] Firmierung [zu]m Ausdruck zu bringen, sah sich die Gesellschaft [ver]anlaßt, die [Fi]rma entsprechend zu ändern. [2

Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergries, A. G., Obernz[ell]. [illegible] Prokura Kammermeie[r] [illegible] Baumgart ist erloschen. [illegible] Prokura ist an J. Brandl erteilt. [20

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky, Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 6
ERSTER JAHRGANG
JUNI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik. Von R. Weber, Direktor der Th. Groke A.-G., Merseburg. Mit vier Abbildungen 57

Technische Rundschau: Die Normung und die Industrieforschung auf dem Gebiete der feuerfesten Erzeugnisse im Auslande. (Autoreferat.) — Die Korngrößen in Silikasteinen 57

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rumänien, Vereinigte Staaten, Rußland, Frankreich, Polen und Danzig 59

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 60
a) Deutschland 60
b) Ausland 61
II. Patentanmeldungen 61
III. Gebrauchsmustereintragungen 62
Bücherschau 62
Literatur des feuerfesten Faches 62
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 63
Fragekasten 64
Firmennachrichten 64

Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik.

Von R. Weber, Direktor der Th. Groke, A.-G., Merseburg.

Mit vier Abbildungen.

Die in den umstehenden Abbildungen dargestellte Schamottefabrik ist als automatisch wirkende Anlage gedacht. Das zu verarbeitende Material ist einesteils ein sehr harter Tonstein, andererseits Schamotte selbst. Die Anlage ist so gedacht, daß sie in zwei Aufbereitungsgruppen die Materialien verarbeitet, dann werden dieselben entweder prozentual gemischt und in einem Sumpf gesumpft oder direkt einem großen Misch- und Bewässerungsapparat aufgegeben, in welchem die Materialien zusammengemischt und bewässert werden. Die Masse passiert dann einen Tonschneider und fällt von diesem in eine liegende Schamottepresse. Hier werden die Steine vorgeformt, geschnitten und entweder zu Batzen verarbeitet und mittels eines Elevators in die oberen Formräume gebracht oder aber auf einem Transportbande den beiden mechanisch betriebenen Nachpressen zugeführt. Hier werden die Steine sauber nachgepreßt und dann auf Trockenwagen nach der Trockenanlage befördert.

Die beiden Aufbereitungsgruppen arbeiten folgendermaßen: Der zu zerkleinernde Tonstein wird zunächst dem Steinbrecher *1* zugeführt, welcher das Material auf eine bestimmte Korngröße vorzerkleinert. Der vorzerkleinerte Tonstein wird durch ein Transportband *2* nach der Kugelmühle *3* befördert, die den ihr zugeführten Tonstein auf eine bestimmte Feinheit mahlt. Das von der Kugelmühle kommende Mahlgut fällt in eine darunter befindliche Transportschnecke *4*, welche es einem Becherwerk *5* zuführt, dieses hebt es nach der zweiten Etage, wo es wiederum in eine Transportschnecke *6* fällt, die es in die Tonsilos *7* befördert, in denen es bis zur weiteren Verarbeitung lagert.

Die Schamottezerkleinerung geht folgendermaßen vor sich: Das zu zerkleinernde Schamottematerial wird in den Steinbrecher *8* geworfen, welcher es auf eine bestimmte Größe zerkleinert. Das zerkleinerte Material fällt auf ein unter dem Steinbrecher befindliches Rüttelsieb *9*, welches mit einer Absiebung versehen ist. Das zu grobe Gut fällt vom Rüttelsieb in ein danebenstehendes Walzwerk *10*, welches das Material auf eine bestimmte Korngröße zerkleinert und dann fällt es mit dem vorher schon abgesiebten Material zusammen in den Schüttelrumpf des Becherwerkes *11*; letzteres befördert das gemahlene Schamottematerial in die zweite Etage und gibt es an ein Rundsieb *12* ab. Hier wird es in die gewünschte Korngröße geteilt und fällt in darunter befindliche Schamottesilos *13*. Das noch zu grobe Korn, welches den Überlauf des Siebes passiert, fällt wieder auf das Walzwerk zurück und passiert die Maschinen von neuem.

Das in den Schamotte- und Tonsilos befindliche Rohmaterial wird mittels Aufgabeapparaten *15* aus den Silos entnommen und prozentual den beiden unter den Silos angebrachten Schnecken *16* zugeführt. Die Schnecken befördern das Material in den Misch- und Bewässerungsapparat *17*, in welchem das Material bewässert und aufgeschlossen wird. Von dem Misch- und Bewässerungsapparat *17* gelangt das Material in den Tonschneider *18*, fällt dann in die Schamotteziegelmaschine *19*, wird dann auf dem automatischen Abschneider *20* geschnitten und von einem Bandtransporteur *21* weggeführt. Von dem Bandtransporteur wird die Masse, welche von Hand gestrichen wird, mittels des Steinelevators *29* nach der oberen Handformerei gebracht, während die nachzupressenden Steine auf den Nachpressen *22* nachgepreßt und auf einem Hubgerüst *23* abgesetzt werden; hier werden sie mit automatischen oder Etagewagen entnommen und nach den Trocknereien gebracht. [182]

Abb. 1—4 siehe umstehend.

Technische Rundschau.

Die Normung und die Industrieforschung auf dem Gebiete der feuerfesten Erzeugnisse im Auslande. Der gewaltige Wettbewerb der Gegenwart bedingt das Verlangen nach größter Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Erzeugung, Vertrieb und Verbrauch von Waren. Ein Erzeugnis ist im Sinne des Erzeugers und des Verbrauchers wirtschaftlich zu bezeichnen, wenn es in hochwertiger Form, d. h. möglichst dauerhaft oder ausgiebig in billigster Art und Weise erzeugt und vertrieben wird. Ein Mittel zum Erhöhen der Wirtschaftlichkeit eines Erzeugnisses ist die Normung. Sie besteht in einer Verständigung der Erzeuger untereinander und mit dem Verbraucher bzw. der zu-

Digitized by Google

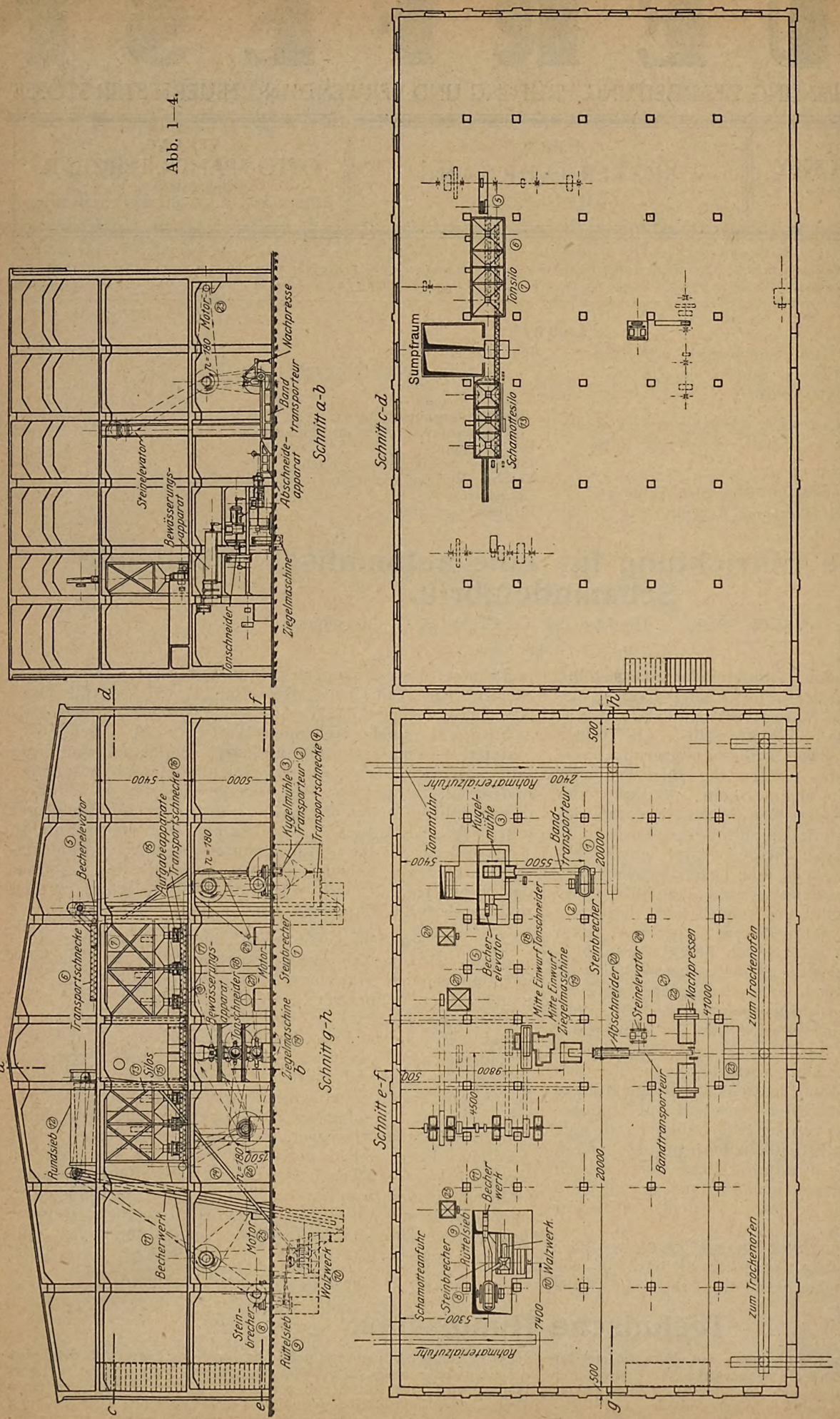


Abb. 1—4.

ständigen Spitzenvereinigungen hinsichtlich Abmessungen, Form und Beschaffenheit ihrer Erzeugnisse, wobei für die Zukunft nur eine beschränkte Zahl von Ausführungsformen, der Normen oder Typen nach Form und Größe und Beschaffenheit festgelegt wird. Diese Verständigung geschieht unter der Führung eines Normungsausschusses. Das Endziel der Normung ist die Schaffung und Anerkennung von allstaatlichen Weltnormen.

Bei der Normung feuerfester Erzeugnisse müssen zwei Aufgaben unterschieden werden: Normung nach Form und Größe und Normung hinsichtlich der Beschaffenheit.

Normung nach Form und Größe: Feuerfeste Erzeugnisse sind Baustoffe zum Aufbau von Räumen, in denen bei hohen Wärmegraden Vorgänge stattfinden, die Wärme brauchen oder liefern, oder die zur vorübergehenden Aufnahme hocherhitzter Körper dienen. Zu unterscheiden ist feuerfeste Vollware (Steine), die zum Aufbau der Wandungen von Öfen usw. dient, und feuerfeste Hohlware, das sind feuerfeste Gefäße. Die feuerfesten Steine sind womöglich in der Form zu erzeugen, in der sie eingebaut werden. Aus der Mannigfaltigkeit technisch berechtigter und noch mehr unberechtigter Ofenbauweisen und deren Bestandteile ergibt sich die ungeheure Verschiedenheit der verlangten Steinformen. Hier könnte eine Normung sehr viel leisten, doch ist die Entwicklung der Ofenbauweisen zum großen Teil noch nicht abgeschlossen und eine anzustrebende Ofenbauwirtschaft ein Zukunftslied. Selbst der einfache rechteckige feuerfeste Ziegel wird in sehr vielen verschiedenen Größen verlangt und erzeugt. Am weitesten gediehen ist die Normung in den Vereinigten Staaten und England, wo die Neunzollform mit den Abmessungen 228 × 114 × 64 mm grundlegend ist. In Deutschland lehnt sich der feuerfeste Normalziegel an die Reichsziegelform 250 × 120 × 65 mm an. In der Tschechoslowakei wird daneben noch häufig die österreichische Form 290 × 140 × 65 mm verlangt. Es ist zu hoffen, daß auch hier die geplante einheitliche Bauordnung Klarheit schaffen wird. Weit schwieriger ist die Normung der Keilsteine, der Radialsteine und der Schachtofensteine. Hier wird man Normen erst dann festlegen können, bis die wirtschaftlichsten Größen und Formen der Öfen festgelegt sein werden.

Die feuerfeste Hohlware ist zur Normung gewissermaßen vorbestimmt, und es sind hier sehr alte Normen zu verzeichnen. So die Normen für Gasretorten des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vom Jahre 1867. Zur Normung geeignet sind auch die Tiegel, Muffeln, Kapseln usw. Die letztgenannten um so mehr,

Digitized by Google

als auch die darin geglühten Gegenstände nach Form und Größe genormt werden.

Eine Normung der feuerfesten Erzeugnisse nach Form und Größe wird diese verbilligen, da die hohen Herstellungskosten der vielen Formen vermindert werden. Man wird mechanische Formgebungsverfahren durch Pressen weitergehender wie bisher anwenden können, wodurch hochwertige Erzeugnisse erhalten werden. Der Erzeuger wird in Normformen auf Lager arbeiten, wodurch er zweckmäßiger arbeiten kann und wird Verfahren anwenden können, die längere Erzeugungsdauer zugunsten der Güte beanspruchen. Der Verbraucher kann umgehend beliefert werden.

Gütenormen. Feuerfeste Erzeugnisse haben eine sehr mannigfache aber auch sehr wenig bekannte und erforschte Beschaffenheit. Sie sollen nicht nur dauernd hohen Hitzegraden widerstehen, sondern auch mechanisch genügend fest und genügend widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse (Schlacke) und Wärmeschwankungen sein. Diesen Forderungen entspricht eine Reihe chemisch verschiedenartig zusammengesetzter Stoffe, allerdings den einzelnen Anforderungen in verschiedenem Maßstabe. Das Beurteilen feuerfester Baustoffe ist sehr schwierig, es weichen die Ansichten der Erzeuger und der Verbraucher meist stark voneinander ab. Das Beanspruchen der feuerfesten Erzeugnisse ist vom Verwendungszweck abhängig. Unbedingt notwendig ist es, die Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse zu kennen und ebenfalls die Art und Stärke deren Beanspruchung im Betriebe. Notwendig ist eine Gemeinschaftsarbeit der Erzeuger und der Verbraucher feuerfester Erzeugnisse, wie sie in der Union unter der Führung des „Bureau of Standars" eingeleitet wurde. Endziel dieser Zusammenarbeit ist das Festlegen der Lieferungs- und Abnahmebedingungen der feuerfesten Erzeugnisse für die einzelnen Verwendungsarten: Gütenormen. In diesen sollen die Grenzwerte bestimmter Eigenschaften festgelegt werden, die einfach und rasch nach einheitlichen Verfahren ermittelt werden können, und die bei der Lieferung für den bestimmten Zweck einzuhalten sind. Diese Verfahren zur zahlenmäßigen Bestimmung der verschiedenen Eigenschaften sind ebenfalls zu normen. Welche Eigenschaften sollen Grundlage der Normen bilden? Diese Frage ist von Fall zu Fall, je nach dem Verwendungszweck zu beantworten. Bei den verschiedenen Lieferungsvorschlägen wird nach der chemischen Untersuchung (Tonerdegehalt, Flußmittelgehalt), nach der Feuerfestigkeit (Schmelzpunkt), Raumbeständigkeit nach einem Probebrand, Erweichung unter Belastung usw. feuerfeste Ware übernommen. Solche Vorschläge sind: Lieferungsbedingungen der deutschen Kriegsmarine für feuerfeste Stoffe für Schiffskessel, Gütenliste der deutschen Fabriken feuerfester Erzeugnisse, der englischen Institution of Gas Engineers für Baustoffe der Gaserzeugungsöfen, englische und amerikanische Normen für Baustoffe der Glasöfen, Normen der französischen Erzeuger feuerfester Produkte, die amerikanischen Normenerklärungen feuerfester Erzeugnisse usw. Alle diese Vorschriften sind vorläufig nur als Versuche anzusehen. Das Schaffen solcher Lieferungsbedingungen und Normen wird ein gesundes Verhältnis des Erzeugers und Verbrauchers und somit eine ehrliche Grundlage des Geschäftslebens der feuerfesten Industrie bewirken.

Nach der Aufstellung von Gütenormen wird es Aufgabe des Erzeugers sein, diese im höchsten Grade zu erfüllen. Dies kann nur auf dem Wege eingehendster Industrieforschung geschehen. Die Eigenschaften eines feuerfesten Erzeugnisses sind abhängig von den Eigenschaften des Rohstoffes und von allen Erzeugungsvorgängen: Aufbereitung, Formgebung, Trocknen und Brennen. Diese Vorgänge sind wirtschaftlichst zu gestalten. Am raschesten wird man auch hier auf dem Wege der Gemeinschaftsarbeit vorwärtskommen. Das schönste Beispiel für eine solche Gemeinschaftsarbeit ist Amerika, wo aus dem Bestreben, auch wirtschaftliche und technische Forschung wirtschaftlichst zu gestalten, eine einheitliche Gliederung der Industrieforschung entstanden ist. Die keramische Forschung bildet in Amerika einen wichtigen Bestandteil der Industrieforschung, was in der ungeheuren Entwicklung der Verbraucherindustrien: der Eisenhütten, Kokereien, seine Erklärung findet. Die Tschechoslowakei besitzt in den reichlich vorhandenen, erstklassigen Rohstoffen eine natürliche Grundlage einer hochwertigen feuerfesten Industrie. Es ist somit notwendig, der Entwicklung dieser Industrie auch geistige, forschende Arbeit zu widmen. (Dr.-Ing. Franz Kanhäuser, Vorträge der keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie. Heft 5, S. 5—38, mit 2 Abb. Aussig. Selbstreferat.) [143]

Die Korngrößen in Silikasteinen. Es wurden sieben verschiedene rohe Silikasteine von sehr ähnlicher chemischer Zusammensetzung auf ihre Korngrößen hin untersucht, um festzustellen, welchen Einfluß diese auf die Eigenschaften des Steines ausüben.

Folgende Rohstoffe wurden zur Herstellung der Steine verwendet: 1. ein Sheffield Ganister, 2. ein Durham Ganister, 3. ein Sheffield Ganister, 4. eine Mischung von französischem Quarzit und Sheffield Ganister, 5. ein lockerer, schwach glimmerhaltiger, sehr kieselsäurereicher Sandstein, 6. ein hochkieselsäurereicher Kiesel der Bunterformation, 7. ein Weardale Ganister. Die ungebrannten Steine wurden in einem Mörser vorsichtig zerdrückt und das so erhaltene Material einer Siebanalyse unterworfen. Dabei wurden Siebe mit 16, 64, 144, 256, 576, 1024 und 1300 Maschen pro Quadratzentimeter benützt. Das durch das 1300-Maschensieb hindurchgehende Material wurde durch Schlämmen in vier weitere Fraktionen zerlegt, nämlich in Körnungen größer als 0,1 mm, zwischen 0,05 und 0,1 mm, zwischen 0,01 und 0,05 mm und kleiner als 0,01 mm. Das Volumen der einzelnen Fraktionen erhielt man dadurch, daß das Material in einen Meßzylinder geschüttet wurde. Darauf bestimmte man die Dichte der Lagerung, indem der Quotient aus dem Gewicht und dem Volumen berechnet wurde.

Die verschiedenen Siebrückstände wurden hinsichtlich der Größe und Gestalt der einzelnen Körner untersucht, bei den feineren Fraktionen natürlich unter Zuhilfenahme des Mikroskops.

Ein Material wurde auch chemisch untersucht, d. h. in einem Platintiegel mit Flußsäure abgeraucht und die Gewichtszunahme des Tiegels ermittelt. Es zeigte sich, daß der Prozentgehalt der Verunreinigungen bei den verschiedenen Fraktionen nicht der gleiche war. Bei den mittleren Körnungen erreichten die Verunreinigungen ein Maximum, die feineren Fraktionen waren reiner.

An den gebrannten Proben wurden das spezifische Gewicht und das Raumgewicht nach den üblichen Methoden bestimmt und aus diesen Werten die Porosität berechnet. Außerdem wurde an den gebrannten Steinen die Druckfestigkeit bestimmt.

Aus den Ergebnissen der mechanischen Analyse war ersichtlich, daß sich sämtliche Steine, mit Ausnahme des Steines 5, der aus einem sehr weichen Material hergestellt worden war, in bezug auf ihre Korngrößen sehr gleich kamen. Bezeichnet man den Rückstand auf dem 144-Maschensieb als grob, zwischen dem 144- und 1300-Maschensieb als mittel und das durch das 1300-Maschensieb hindurchgegangene Material als fein, so zeigt es sich, daß immer ungefähr 40% des Steines aus groben, 20% aus mittleren und 40% aus feinen Körnern bestanden.

Die Eigenschaften der Steine nach dem Brennen sind in folgender Tabelle wiedergegeben:

Stein	Druckfestigkeit in kg pro qcm	Raumgewicht	Spez. Gewicht	Porosität	Feine Körner	Grobe Körner	Gröbste Körner
1	225	1,79	2,45	27,0%	43%	42%	7 mm
2	200	1,78	2,39	25,5%	30%	45%	6 mm
3	133	1,79	2,50	28,4%	40%	42%	5 mm
4	128	1,80	2,52	28,7%	40%	30%	6 mm
6	114	1,86	2,42	23,2%	37%	37%	4 mm
7	99	1,83	2,52	27,4%	32%	50%	12 mm

Stein 5 wurde wegen seiner geringen Festigkeit nicht gemessen.

Welchen Einfluß die Höhe der Brenntemperatur auf die mechanische Festigkeit der Steine ausübt, zeigen Steine aus dem gleichen Material und den gleichen Korngrößen, die bei drei verschiedenen Temperaturen gebrannt wurden. Bei Kegel 15 betrug ihre Druckfestigkeit 158 kg pro Quadratzentimeter, bei Kegel 16—17 198 kg pro Quadratzentimeter und bei Kegel 20 222 kg pro Quadratzentimeter. Sehr wichtig für die mechanische Festigkeit der Steine sind besonders die gröbsten Kornteilchen, ihre Größe, ihre Verteilung in dem Material und ihre äußere Gestalt.

Um Steine von guter mechanischer Festigkeit herzustellen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

1. Es muß ein hartes, feinkörniges Material verwendet werden, das beim Zerdrücken eckige Körner ergibt.

2. Das Zerkleinern sollte so lange fortgesetzt werden, bis die gröbsten Körner 6—7 mm groß sind und ungefähr 40% des Materials auf dem 144-Maschensieb zurückbleiben. Diese groben, eckigen Teilchen geben sowohl dem rohen, als auch dem gebrannten Stein Festigkeit.

3. Wenn das Zerkleinern so ausgeführt wird, wie in 2 angegeben, so wird der Prozentsatz des durch ein 1300-Maschensieb hindurchgehenden Materials von der Korngröße des verwendeten Materials und der Festigkeit des Bindemittels abhängen. Das feine Material ist notwendig, um dem Stein ein dichtes Gefüge zu geben und um eine Schmelze zu erzeugen, die eine Umwandlung des Quarzes beim Brennen befördert.

4. Die Steine müssen hoch gebrannt werden, da mit zunehmender Brenntemperatur (bis Kegel 20) die mechanische Festigkeit des Steines erheblich zunimmt. (P. B. Robinson and W. J. Rees, The Grading of Silica Bricks. Trans. Cer. Soc., 1923/24, Teil 1, S. 1—12.)

L. M. [120]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Ein neuer Ausnahmetarif für Graphit. Der Ausnahmetarif 15 für Graphit und Graphitstaub im Versande von bestimmten bayerischen Stationen nach allen Reichsbahnstationen ist in Kraft getreten. Nähere Auskunft geben die beteiligten Güterabfertigungen sowie die Auskunftei der Deutschen Reichsbahn, Berlin, Bahnhof Alexanderplatz. [180c]

— Neue Löhne in der Tonwarenindustrie in Bayern. Durch Schiedsspruch sind mit Wirkung vom Freitag, den 1. Mai 1925 folgende Spitzenlöhne festgesetzt worden:

		Stundenlöhne:	Akkordlöhne:
Ortsklasse	I	67 Pfg.	62 Pfg.
„	II	62 „	59 „

Digitized by Google

	Stundenlöhne:	Akkordlöhne:
Ortsklasse III	56 Pfg.	54 Pfg.
„ IV	50 „	49 „

Diese Lohnreglung ist frühestens zum 15. Juli kündbar. Pi. [228a]

Rumänien. Bauxit und Chromerze. Ungeheure Bauxitvorkommen gibt es im Bihor-Gebirge. Da dort auch Wasserkräfte verfügbar sind, so wäre hier eine umfangreiche Aluminiumgewinnung möglich; wahrscheinlich wird sich in naher Zukunft die Bauxitausbeutung stark entwickeln. Zur Zeit wird Bauxit nur in Calota gebrochen; im Jahre 1923 wurden 4100 t im Werte von 1 150 000 Lei gefördert. Die Chromerze des Banats mit 22 —38% Chromgehalt spielten während des Weltkrieges eine gewisse Rolle. Sie werden jetzt ganz vernachlässigt. [231a]

Vereinigte Staaten. In der neuen Fabrik der Harbison-Walker Refractories Co., Bessemer, Ala., ist der Betrieb vor kurzem aufgenommen worden. Das Werk ist eines der größten der Gesellschaft in Südamerika. In diesem Werk werden in der Hauptsache feuerfeste Steine und Ofenfutter fabriziert. Die Fabrik wurde aus dem Grunde hier errichtet, weil Bessemer ein Zentrum für die Verwendung feuerfester Steine darstellt. [203f]

Rußland. Dolomit und feuerfeste Tone in Zentralrußland. Wie S. J. Bolschakoff in seinem Aufsatz über „Produktive Kräfte des zentralen Industriegebietes (Rußlands)" im Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik 1924, H. 4, auf S. 244 u. a. erwähnt, verfügt dieses Industriegebiet (Gouvernement Moskau als Zentrum mit neun anderen herumliegenden Gouvernements mit über 300 000 qkm Gesamtfläche) über Vorräte an feuerfesten und anderen Baustoffen, die den inneren Bedarf an solchen bedeutend übersteigen. Das Gebiet ist besonders reich an Dolomiten, die meistens in der Nähe der größeren Industriezentralen, wie Moskau, Tula, Podolsk, Serpuchow, Rjesen, Murom vorkommen. Die Dolomite weisen große Festigkeiten auf, lassen sich aber trotzdem sehr bequem bearbeiten. Die feuerfesten Tone, die hier im Moskauer Kohlenrevier, im Kreis Gschelsk des Gouvernements Moskau und in den westlichen Teilen des Gouvernements Wladimir und überhaupt dieses ganzen Gebietes vorkommen, stehen in ihrer Qualität keineswegs den besten Tonen aus Woronesch und Borowitschi nach. L. [24]

— **Graphit.** Rußland ist außerordentlich reich an Graphitlagerstätten. Am bekanntesten sind die Graphitlager im Gouv. Irkutsk im Tunkin-Gebirge: der sog. „Aliber" oder „sibirische Graphit", und der Turuchansker Graphit. Der erstere ist kristallinisch, enthält von 97,2—84% Kohlenstoff und 3—4,35% Asche, der Graphit aus Turuchansk ist amorph und sehr reich an Kohlenstoff (86—91%) bei einem Aschengehalt von 5,72—10,52% und flüchtigen Bestandteilen von 1,84—2,98%. Wegen seiner Reinheit stellt der Turuchansker Graphit eine seltene Ausnahme unter den amorphen Graphiten dar. Tiegel aus diesem Graphit halten 11—18 Schmelzen aus. Er ist auch für galvanische Elemente verwendbar, auch für Bleistifte. Der Turuchansker Graphit kommt in mächtigen Flözen bis 8—10 m vor, die auf große Flächen ausgedehnt sind. Die verfügbaren Vorräte werden auf etwa 1 Mill. t geschätzt. [178a]

— **Asbest.** Von den vielen Asbestvorkommen in Rußland (Nordrußland, Ural und Sibirien) sind die im Ural die einzig wichtigen. Die Gewinnung von Asbest (Chrisotyl) stieg 1913 bis auf 22 500 t; davon 31,8% Sorte I, II und III und 68,2% Sorte IV. Während und nach dem Kriege ist die Asbestproduktion bis auf 680 t im Jahre 1919 gefallen. Danach erholte sie sich über Erwarten schnell. So wurden schon 1920 wieder 1457 t, 1921/22 3314 t, 1922/23 5439 t und 1923/24 7377 t gewonnen. Im Jahre 1924/25 werden nach dem Produktionsprogramm ca. 10 000 t Asbest gefördert werden. Die Hauptgewinnung wird im Bezirke Baschenowo betrieben. Es werden hier fünf Sorten unterschieden: Sorte 0 hat eine Faserlänge von $1^1/_4$" und darüber. Sorte I von $^3/_4$" bis $1^1/_4$", Sorte II von $^5/_8$" bis $^3/_4$", Sorte III von $^3/_8$" bis $^5/_8$", Sorte IV (Pappen und Zementasbest) $^1/_8$" bis $^3/_8$" und Sorte V Asbestmehl und Asbestid. Die Produktion der niedrigen Sorten IV und V beträgt etwa 60—61% der Gesamtproduktion. Der Export von Asbest aus Rußland erreichte seine höchste Entwicklung im Jahre 1912, wo er 13 260 t betrug, während 1914—1918 11 531 t, 1919—1923 10 240 t ausgeführt wurden. In den letzten zwei Geschäftsjahren stieg die Ausfuhr von 3500 t im Jahre 1922/23 auf 5130 t im Jahre 1923/24. Die Hauptausfuhr von Asbest ging nach England und Deutschland. [178b]

Frankreich. Bauxitgewinnung. Die Gewinnung von Bauxit ist infolge der Ausdehnung der Aluminiumindustrie in ständigem Wachsen begriffen. Während in der Weltlieferung die Vereinigten Staaten immer noch die erste Stelle behaupten, hat Frankreich seine Bauxitgewinnung derart gesteigert, daß es innerhalb Europas an erster Stelle steht und entscheidenden Einfluß auf den Bauxitmarkt hat. In der Welterzeugung steht Frankreich an zweiter Stelle. Die großen Fortschritte der französischen Bauxitgewinnung sind aus folgenden Zahlen ersichtlich: 1920 monatliche Durchschnittsleistung 11 600 t; 1922: 15 600 t; 1923: 26 000 t. Für die südfranzösischen Lagerstätten sind die wichtigsten Departements Var, Hérault, Bouche du Rhone und Ariége; als Ausfuhrhäfen kommen Marsaille, Toulon, St. Raphael und Lette in Betracht. Die französische Bauxitindustrie wird nun von einer Gruppe beherrscht, die nicht nur durch entsprechende Beteiligungen die vollständige Kontrolle der wachsenden Aluminiumindustrie gewonnen, sondern auch auf den Schmelzzement als Bauxitverbraucher entscheidenden Einfluß hat. Der Hauptkonzern in dieser Gruppe ist die Compagnie des Produits Chimiques et Electrométallurgiques d'Alais, Forges et Camargue, welche außer Aluminium noch Schmelzzement im Wassermantelofen herstellt und die Société des öhaux et Ciments de Lafarge et du Teil durch eine Interessengemeinschaft so mit sich verbunden hat, daß, soweit die Schmelzzementherstellung in Frankreich in Frage kommt, diese fast monopolartig von den beiden Gesellschaften durchgeführt wird. (K. R.) [74k]

Polen und Danzig. Zolltarifauszug für feuerfeste Erzeugnisse:

Zolltarif-Position	Warenbezeichnung	Zoll für 100 kg in Zloty
65	Baumaterialien:	
	1. Tonerden: Porzellanerde (Kaolin) und andere, außer den besonders genannten, gebrannt, gemahlen oder geschlemmt; Bauxit, Ziegel- und Schamottebruch	Zollfrei
66	Steine, unbearbeitet und halbbearbeitet:	
	1. Feld- und Felssteine in natürlichem Zustande; Würfelsteine zur Straßenpflasterung in konischer Gestalt, mit parallelen Flächen; Feuer- (Kiesel-) Steine, Granit, Basalt, Quarz und Feldspat; natürlicher Sand, Infusorienerde und andere nicht besonders genannte Steine und Erden, die in der Industrie Verwendung finden — unbearbeitet, nicht zerkleinert, auch gebrannt; Dolomit, roh	„
71	Materialien zum Schleifen, Polieren und Härten; Erzeugnisse aus Kohle für die Elektrotechnik:	
	1. Schmirgel, Korund, Elektrit, Alund, Karborund, Bimsstein, Tripel und Graphit, in Stücken und Bruchstücken	„
72	Künstliche Bausteine und feuerfeste Erzeugnisse:	
	4. Ziegel und Platten aus Schamotteton:	
	a) rechtwinklig	1,60
	b) keilförmig	2,00
	5. Formziegel und Erzeugnisse aus Schamotteton, außer den besonders genannten	2,40
	6. Ziegel, Formziegel und Platten aus Quarz, Dinas, Pflasterklinker und anderer gesinterter oder halbgesinterter Ziegelmasse	1,00
	7. Ziegel und Platten aus Magnesit	0,60
72	8. Retorten für Gasanstalten sowie Teile davon . .	7,50
	9. Feuerfeste Tiegel:	
	a) aus Graphit	30,00
	b) alle anderen	15,00
	10. Schamottezement (Teig aus feuerfestem Ton), Schamottemörtel, Dinasmörtel und deren Ersatz; Feuerzement, Kraterzement und dergleichen . .	0,90
	11. Poröse feuerfeste Platten, Ziegel, Formziegel, aus Kieselerde gebrannt	10,00

Zollerleichterungen.

Nachstehend aufgeführte Waren zahlen den ermäßigten Zoll, dessen Höhe im Verhältnis zu dem Zolltarif vom 26. Juni 1924 angegebene Normalzoll den entsprechenden Prozentsatz ausmacht, der in nachstehender Tabelle enthalten ist:

Position des Zolltarifs	Bezeichnung der Ware	Ermäßigter Zoll in % des Normalzolls
Aus 72 P. 4	Ziegel und Platten aus Schamotteton für Hochöfen, Cowper-Apparate und für Kokereien; mit Genehmigung des Finanzministeriums	60
Aus 72 P. 6	Ziegel, Formziegel und Platten aus Quarz und Dinas	10
Aus 72 P. 7	Ziegel und Platten aus Magnesit	10
Aus 72 P. 10	Schamottezement (Teig aus feuerfestem Ton), Schamottemörtel, Dinasmörtel und deren Ersatz; Feuerzement, Kraterzement und dergleichen . .	80

(Entnommen dem „Zollhandbuch" für Polen und Danzig, 3. Auflage. Herausgegeben im Auftrag der Handelskammer zu Danzig von Dr. Bruno Heinemann. Danzig 1925. Verlag und Druck von A. W. Kafemann, G. m. b. H.) L. [162]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kugeln aus Ton, Porzellan oder ähnlichen plastischen Massen. (Abb. 1.)

Verfahren zur Herstellung von Kugeln aus Ton, Porzellan oder ähnlichen plastischen Massen, bei welchen unrunde Stücke dieser Massen durch Rollen zwischen endlosen bewegten, nach oben divergierenden Flächen und über einer das Durchfallen verhindernden Verengung des Abstandes gerollt und zu Kugeln umgeformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die unrunden Stücke in solcher Menge in die Bucht zwischen zwei endlosen, nach oben divergierenden und nach oben bewegten Flächen *a* (Abb. 1) und einem den Abstand der Flächen ausreichend verengenden und von der Mitte nach beiden Flächen hin abfallenden Abschlußkörper *b* eingebracht

Digitized by Google

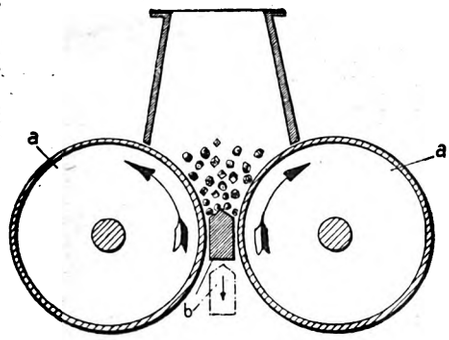


Abb. 1.

werden, daß sie zu mehreren über- und, auch in der Richtung des Flächenabstandes, zu mehreren nebeneinanderliegen, so daß sie bei dauernder Veränderung ihrer Lage in rasche Umdrehung um die eigene Achse versetzt und gleichzeitig in einem Kreislauf herumgetrieben werden. (D. R. P. 395 828. Kl. 80a. Pat. v. 7. 10. 1921 ab. Ausgeg. 16. 5. 1924. Ernst Mesch in Schwarzenbrunn, Thür.)

Kanalofen zum Brennen keramischer Gegenstände, zum Glühen von Metallen o. dgl. (Abb. 2 u. 3.)

Bei derartigen Öfen ist es bekannt, die Heiz- und Kühlkanäle, um welche die Ofenluft umläuft, in die Wandungen des Mauerwerks hineinzuverlegen. Eine leichtere Herstellung der Kanäle zu erreichen

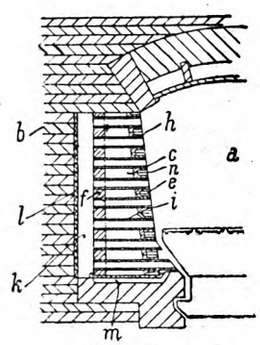


Abb. 2.

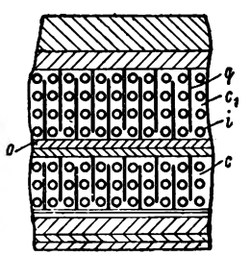


Abb. 3.

und zugleich einen guten Luftumlauf zu ermöglichen, ist Zweck der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß Vorder- und Rückwand der Heiz- und Kühlkanäle durch wagerechte Luftumlaufrohre (*i*) verbunden sind, die in übereinandergesetzten, die Wände bildenden, entsprechend gestalteten Formsteinen (*e*) ihre Auflage finden. Außerdem sind in den Heiz- und Kühlkanälen (*c, c*) zwischen den Rohrreihen (*i*) senkrechte Zwischenwände (*q*) vorgesehen, die abwechselnd oben und unten Übergänge offen lassen und eine schlangenförmig auf und ab steigende Bewegung der Verbrennungsgase oder der Kühlluft bewirken. (D.R.P. 409 681. Kl. 80c. Pat. v. 8. 4. 1922 ab. Ausgeg. 9. 2. 1925. Hermann Traugott Padelt in Leipzig-Schleuß.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)
Mit sechs Abbildungen.

Tunnelofen. (Abb. 4.)

Gemäß der Erfindung sind längs des Weges, den das Gut zurücklegt, durch Querwände (2) Ofenkammern gebildet, die durch schraubenförmig angeordnete Kanäle (3) miteinander in Verbindung stehen, und zwar derart, daß in der Vorwärmzone das obere Ende einer Kammer mit dem unteren Ende der nächstfolgenden, in der Abkühlzone dagegen das untere Ende jeder Kammer mit dem oberen Teil der folgenden Kammer verbunden ist. Hierdurch wird erreicht, daß in den Ofenabschnitten durch Wärmeaustausch zwischen dem Gut und dem Gas entstehende Auftriebskräfte einen Gasumlauf hervorrufen, der die erstrebte Strömung der Gase in der Ofenlängsrichtung erzeugt oder die Wirkung vorhandener Zugeinrichtungen unterstützt. (D.R.P. 404 995. Kl. 80c. Pat. v. 27. 4. 1920 ab. Ausgeg. 27. 10. 1924. Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 19. 12. 1918. Henri Francart in Tongres, Belgien.)

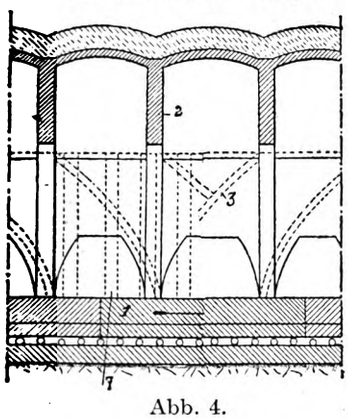


Abb. 4.

Tunnelofen. Laurence Artur Vincent. Amerik. Pat. 1 477 675 vom 18. 12. 23. Abb. 5.

Das durch den Ofen zu fahrende Gut ist in zwei Längsstapeln *X* mit Zwischenraum auf dem Wagen *G* angeordnet derart, daß die aus den seitlichen Verbrennungskammern *B* kommenden Flammengase das Gut in der durch Pfeile angedeuteten Weise durchdringen.

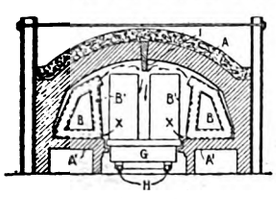


Abb. 5.

Elektrischer Widerstandsofen. George M. Little. Amerik. Patent 1 479 143 vom 1. 1. 24.

Der Ofen besteht aus feuerfesten Wänden, die eine Ofenkammer einschließen, durch welche sich eine Anzahl feuerfester Muffelrohre erstreckt. Quer unter diesen liegt ein Widerstandskörper, wodurch eine gewünschte Temperatur erreicht wird, die von der Mitte der Muffelrohre nach den Enden abfällt.

Vorrichtung zum Abnehmen und Wegtragen gebrannter Steine von einem Stapel u. dgl. Alexander A. Scott. Amerik. Patent 1 474 793 vom 20. 11. 23. Abb. 6.

Die bewegliche Vorrichtung wird in der abgebildeten Weise so an die Ziegel herangeführt, daß die Haken oder Greifer einer mittels Motors in Umlauf versetzten endlosen Kette die Ziegel nach und nach in einen darunter angeordneten Behälter ziehen, in dem sie nach Füllung zur Absatzstelle geführt werden.

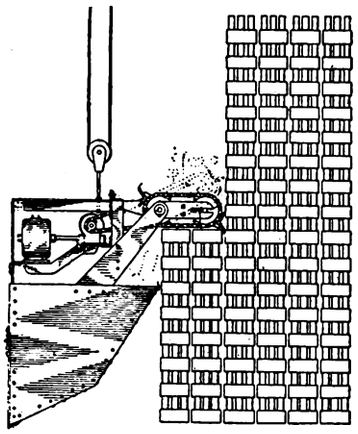


Abb. 6.

Feuerfeste Gegenstände. Edwin B. Forse. Amerik. Pat. 1 473 286 vom 6. 11. 23.

Diese Gegenstände bestehen im wesentlichen aus körnigem Siliziumkarbid. An der Oberfläche sind die Poren mit feinzerteiltem Siliziumkarbid gefüllt

Ofengewölbe. Clarence A. Strachota. Amerik. Pat. 1 472 945 vom 6. 11. 23. Abb. 7.

Das Neue bildet die Verbindung eines Blockbauwerks mit einem ⊥-Träger. Zu diesem Zweck hat jeder Block zwei Taschen mit unterschnittenen Leisten derart, daß ⊐-förmige Hängeeisen beiderseits des Trägers so angelegt werden können, daß die unteren Flantschen dieser Eisen unter die Leisten und die oberen Flantschen über die Flantschen des Trägers greifen.

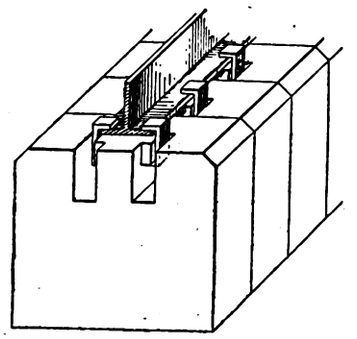


Abb. 7.

Elektrischer Widerstandsofen. Thomes A. Reid. Amerik. Pat. 1 472 137 vom 30. 10. 23. Abb. 8.

Der Ofen besteht aus mehreren den Ofenraum einschließenden Sätzen von feuerfesten Platten, die durch Feder und Nut an den Kanten miteinander in Verbindung stehen und unmittelbar einen elektrischen Widerstand tragen.

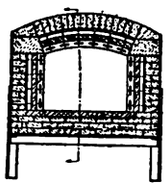


Abb. 8.

Feuerfester Ziegel. Frank H. Waite. Amerik. Pat. 1 478 309 vom 18. 12. 1923. Abb. 9.

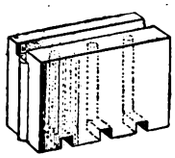


Abb. 9.

Er hat eine Längsnut auf einer Längsschmalseite und Quernuten auf der gegenüberliegenden Seite, die mit ersterer Nut durch Innenkanäle in Verbindung stehen.

II. Patentanmeldungen.

12m, 6. P. 47 843. Firma G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel, Mariannenstr. 32, Dessau. Verfahren zum ununterbrochenen Reinigen fester Stoffe, insbesondere von Bauxit, mittels Schmelzens im elektrischen Ofen. 2. 4. 24. (14. 5. 25.)[1])

80 a, 13. H. 85 033. Karl Rudolf Haerting, Berlin, Hohenzollernstr. 15. Gelenkarmmaschine, besonders zur Bearbeitung von Kunststeinmassen. 12. 4. 21. (7. 5. 25.)

80 a, 13. K. 86 385. Jakob Keul, Freiburg i. Br., Hugstetter Str. 100. Stampfvorrichtung zum Formen von Kunststeinen. 28. 6. 23. (7. 5. 25.)

80 a, 46. W. 62 511. Adolf Wüst, Pribbernow, Krs. Cammin. Formmaschine zur Herstellung von Bausteinen aus Beton, Lehm o. dgl. 8. 10. 21. (7. 5. 25.)

80 a, 7. Sch. 68 367. Ernst Schoepke, Inzersdorf b. Wien; Vertr.: E. Cramer, Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Ununterbrochen arbeitende Trogmischmaschine mit Rührwerk. 3. 8. 23. (4. 6. 25.)

80 b, N. 22 230. Naamlooze Vennootschap Glasfabriek „Leerdam", voorheen Jeekel, Mijnssen en Co., Leerdam, Holl.; Vertr.:

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Verfahren zur Herstellung eines widerstandsfähigen, glasartigen, nicht porösen keramischen Materials. 27. 6. 23. Holland 4. 8. 22. (7. 5. 25.)

80 b, 8. F. 56 770. Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H., Meiningen. Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen. 29. 8. 24. (14. 5. 25.)

80 b, 8. W. 67 492. Werkzeugmaschinenfabrik Stern G. m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Ofeneinsätzen. 3. 11. 24. (14. 5. 25.)

80 c, 13. B. 111 804. Firma Gebr. Bühler, G. m. b. H., Dresden. Austragschleuse für mit Druckluft betriebene Schachtöfen. 20. 11. 23. (20. 5. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a, 912 210. Dr.-Ing. Friedrich Lilge, Oberhausen, Rhld., Am Grafenbusch 18. Formpresse für feuerfeste Steine. 20. 4. 25. L. 56 582.

80 c. 907 303. Hermann Streitbörger, Leisnig i. S. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für keramische Öfen. 21. 12. 22. St. 27 790.

80 c. 909 476. Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. Mit Gas-Durchzugskanälen versehener Untersatzstein für Brennkästen u. dgl. 4. 4. 25. T. 26 993.

80 c, 911 902. Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. Untersatztein für Brennkasten u. dgl. 23. 3. 25. T. 26 980.

Bücherschau.

Adreßbuch der Keramindustrie. 15. Auflage. März 1925. Herausgegeben von der Redaktion des „Sprechsaal", Coburg. Müller & Schmidt. 847 Seiten. Preis ℳ 10.

Das handliche und übersichtliche Buch enthält die Adressen und die wichtigsten geschäftlichen Angaben der sämtlichen keramischen Betriebe in Deutschland, Danzig, Elsaß-Lothringen, Deutsch-Österreich, Bulgarien, Dänemark, Finland, Holland, Jugoslawien, Lettland, Luxemburg, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakien und Ungarn. Für diejenigen Leser unserer Zeitschrift, die zu den Verbrauchern feuerfester Stoffe bzw. zu den Lieferanten der feuerfesten Industrie gehören, ist der Abschnitt: Verzeichnis der Fabriken für feuerfeste Erzeugnisse (über 500 Adressen) von großer Bedeutung. Anderseits sind aber die übrigen Adressen für die Produzenten der feuerfesten Ware von Interesse, weil sie zum größten Teil die Abnehmer feuerfester Produkte repräsentieren. Deshalb ist das Buch unseren Lesern absolut zu empfehlen.

Für die Neuauflage wäre das Verzeichnis der Kerammaschinenindustrie und der keramischen Zeitschriften, sowie Hinweise auf Adreßbücher aufzunehmen, die sich auf die im vorliegenden Buche nicht berücksichtigten Länder (England, Italien, Ver. Staaten, Japan, Frankreich usw.) erstrecken. Litinsky. [226]

Annuaire du Syndicat des Fabricants de Produits Céramiques de France. 1925, 55 Année.

Das Jahrbuch enthält u. a. das Verzeichnis der Mitglieder (Personen und Gesellschaften) des Syndikats alphabetisch und nach Bezirken sowie auch nach einzelnen Fabrikationszweigen geordnet. In dem Verzeichnis der Firmen der feuerfesten Industrie sind angegeben: Für Retorten 11 Firmen, für Muffeln und Tiegel 11, für Schamottesteine und -mörtel 132 und für Silika-, Magnesit-, Chromit-, Bauxit- und Korundsteine 24 Firmen, allerdings zeitweilig unter Wiederholungen der gleichen Firmen in verschiedenen Rubriken. Ferner enthält das Jahrbuch Abhandlungen über die Organisation der französischen keramischen Industrie, über deren technischen Dienst, Arbeitsbereich, sowie verschiedene praktische Angaben über Produktionsziffern, Zölle, Auslandsdienst usw. Das Buch kann hinsichtlich Beziehungen zur französischen keramischen Industrie wertvolle Dienste leisten. L. [224]

Technisches Auskunftsbuch für die Jahre 1924/25. Von Hubert Joly. 30. Jahrgang. 1337 + XL Seiten. Joly Auskunftsbuchverlag, Kleinwittenberg a. d. Elbe. Preis ℳ 10.

In dem sehr bekannten und weiterer Empfehlungen kaum noch bedürfenden Nachschlagewerk, das eigentlich in keinem Betrieb und bei keinem Ingenieur, Industriellen und technischem Kaufmann fehlen dürfte, findet auch das feuerfeste Fach mit dazugehörenden Industriezweigen gebührende Beachtung. Das unentbehrliche Buch sollte bei keinem, mit modernen Hilfsmitteln ausgerüsteten Fachmann fehlen, der Beziehungen zur Industrie unterhält. L. [201]

Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie. („Laboratoriumsbücher für die chemischen und verwandten Industrien" Band XXI.) Von Dr. techn. Heinrich Hiller. 32 Seiten. Halle (Saale), W. Knapp.

Das Büchlein ist den Laboratorien der feuerfesten Fabriken sehr zu empfehlen. L. [205]

Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.) München. Heft 5, Dezember 1924.

Dieses Heft ist für die Leser unserer Zeitschrift insofern von außerordentlichem Interesse, als in einem sehr lesenswerten Aufsatz des wissenschaftlichen Leiters dieses Institutes Dr.-Ing. E. Schmidt: „Die Wärmeleitzahlen von Stoffen auf Grund von Meßergebnissen" auch umfangreiche Angaben über das Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe auf S. 55—60 enthalten sind. Sehr begrüßenswert sind die auf S. 7—9 angegebenen Faktoren für die Umrechnung englischer und amerikanischer Wärmeleitungskoeffizienten in deutsche und umgekehrt. Litinsky. [200]

Die nutzbaren Mineralien, Gesteine und Erden Bayerns. I. Band. Frankenwald, Fichtelgebirge und Bayerischer Wald. Herausgegeben mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Handel, Industrie und Gewerbe vom Bayerischen Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung. 218 Seiten. München 1924. R. Oldenburg und Piloty und Loehle.

Das Buch stellt eine Zusammenstellung einer Reihe von Einzelbeschreibungen über die verschiedensten Mineralien, Gesteine und Erde eines Teiles von Oberfranken, Oberpfalz und Niederbayern. Die Verfasser der Monographien sind: Dr. Arndt, Bergdirektor Hof. Sargans, Prof. Heinrich-Erlangen, Dr. Laubmann, Dipl.-Ing. Dr. Munkert, Geh. Rat Prof. Oebbeke, Dr. Pfaff, Dr. Reis, Dr. Schuster und Dr. Wurm. Die Monographien sind alphabetisch geordnet; außerdem ist ein Orts- und Sachverzeichnis enthalten, so daß man das gewünschte im Buche rasch finden kann. Auch für den engeren Kreis unserer Leser wird das Buch von Interesse sein, so besonders die Abschnitte: Graphit, Kaolinvorkommen, Porzellanerde, Quarz, Quarzit, Asbest usw. Die Ausstattung, besonders das Abbildungsmaterial, ist gut. Das vorliegende Werk stellt den ersten Band einer sich über ganz Bayern erstreckenden Veröffentlichung dar, welche Gebiete möglichst einheitlichen geologischen Zusammensetzung für sich behandeln soll. Nach dem Gedanken der Herausgeber sollte das Werk zugleich wissenschaftlichen wie volkstümlichen Ansprüchen genügen. Der vorliegende Band I erfüllt diese Aufgabe vollständig. L. [37]

Baukalender 1925. Sechster Jahrgang. Herausgegeben von der „Ostdeutschen Bau-Zeitung". Bearbeitet von Prof. M. Preuß. 342 S. Breslau I, Sandstr. 10. Paul Steinke. Preis geb. ℳ 2.50.

Entscheidend für die Bewertung eines Kalenders ist die Frage: Was muß der Bautechniker in ihm finden? Und die Antwort wird sein: Alles was er fürs Entwerfen, Veranschlagen, Bauleiten usw. braucht, mit besonderer Rücksicht auf die vielseitigen Angaben, die gerade der Anfänger unmöglich gedächtnismäßig beherrschen kann. Das sind in der Hauptsache neben gesetzlichen und ministeriellen Bestimmungen die Grundlagen für Massenberechnungen und einfache statische Berechnungen mit den nötigen Tabellen und kurze Antworten auf die vielerlei anderen Fragen, die an Bautechniker stets und ständig auf dem Bau wie im Bureau herantreten. Der vorliegende Kalender ist deshalb ein für jeden Bautechniker willkommenes und dazu billiges Taschenbuch. Der Inhalt ist auch diesmal vermehrt, ergänzt und nach den neuesten Bestimmungen und Forschungen auf dem Laufenden gehalten. Die klare Gliederung mit einem Sachverzeichnis gestattet ein leichtes Auffinden der gesuchten Angabe. Wir können den Kalender nur empfehlen, hoffen jedoch, daß auch feuerfeste Baustoffe in den nächsten Auflagen mehr Beachtung finden werden. L. [151a]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

1 a. Eigenschaften.

1) **Einige Eigenschaften von Ton-Sillimanitmischungen.** Von Cobb und Houldsworth. (Brit. Clayw., 33, Heft 392, 15. Dez. 1924, S. 274.)

Mischungen von $^2/_3$ Sillimanit und $^1/_3$ Schamotte besitzen größeren Widerstand gegen Soda-Kalkglasfluß und vielleicht gegen basische Schlacke als Schamotte allein. *Hpk.*

2) **Wärmeausdehnung von geschmolzenem Quarz.** Von Merritt. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 11, November 1924, S. 803.)

3) **Über den zweckmäßigen Bau von Koksöfen.** (Colliery Guardian, 1924, S. 1445; Referat in „Teer", 1924, Nr. 21, S. 269—270.)

In der Arbeit wird unter anderem über die Vorzüge des Silikamaterials beim Bau von Koksöfen berichtet. L.

4) **Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen bei hohen Temperaturen.** Das System $Al_2O_3 \cdot SiO_2$, N. L. Bowen und J. M. Greig. Referat in Sprechsaal v. 19. Febr. 1925, S. 109. (Journ. Amer. Cer. Soc. 1924, Seite 238.) *L.*

1 d. Prüfung und Beurteilung.

5) **Die Methoden zur Bestimmung der Korngrößen von Kaolinen und Tonen.** Von Bauer. (Ber. D. Keram. Ges., 5, Heft 4, 1924, S. 129.)

Es werden die verschiedenen Methoden und Verfahren beschrieben. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

6) **Tonuntersuchungen: III. Die Tone von Hammam-Meskoutine.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 33, 1922, S. 581.)

Untersuchung der Tone (Kaolin genannt) aus Djebel-Debar, Algier, auf Zersetzung, Wasserabspaltung und Säureangriff. Chemische Zusammensetzung. Die stark komplexen Tone gehören nicht zur eigentlichen Gattung der Kaoline, sondern eher zu der Familie der Halloysite und Allophane. Die Gegenwart von Sulfaten wird diese Tone für technische Zwecke wohl nicht brauchbar machen. *Hpk.*

7) **Tonuntersuchungen: IV. Mechanische Analyse.** Von Boudouard und Lefranc. (Bull. Soc. Chim. de France, 4, Heft 33, 1922, S. 587.)

Die gepulverten Produkte werden suspendiert und die verschiedenen entstehenden Fraktionen untersucht. Es zeigt sich, daß die Tone von Ballag, St. Austelle, Zettlitz, les Eyzies und die Halloysite chemisch einheitlich sind, wogegen die Fraktionen der Tone von Marsaguet schwache und vom Westerwald stärkere Abweichungen von der ursprünglichen Zusammensetzung zeigen, also uneinheitlicher sind. *Hpk.*

8) **Faustregeln für Tonprüfungen.** Von Probst. (Tonind.-Ztg., 49, Heft 3, 10. Jan. 1925, S. 37.)

Es werden allgemeine Faustregeln angeführt über Schlämmanalyse, Durchsieben, Probesteinformen, Bildsamkeit, Kittkraft, Schwindung, Probebrände u. dgl. Theoretisch läßt sich auf Grad der Feuerfestigkeit aus der chemischen Zusammensetzung schließen, die möglichst der reinen Tonsubstanz nahe kommen soll. Für den Grad der Feuerbeständigkeit ist auch die Korngröße des Quarzes maßgebend. *Hpk.*

9) **Bericht über eine vergleichende Untersuchung von ungelöschtem Kalk für die Silikasteinherstellung.** Von Trostel. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 6, Juni 1924, S. 452.)

1e. Mechanische Aufbereitung.

10) **Selbsttätige Beschickungs- und Mischvorrichtungen.** Von Zacharias. (Allg. Tonind.-Ztg., 43, Heft 51, 22. Dez. 1924, S. 309.)

Geschichtliches. Der erste Maschinenbeschicker von Erfurt-Teuchern 1906. Die Rundbeschicker, ihre Beschreibung und Weiterentwicklung. Der Kastenbeschicker von Händle, der sich für fettes und feinkörniges Material jeder Mischung bewährt hat; seine Beschreibung. Abb. *Hpk.*

11) **Handformmaschine oder Drehtischpresse für Silikasteine?** Von Bergau. (Tonind.-Ztg., 49, Heft 4, 14. Jan. 1925, S. 60.)

Letztere ergibt: hohe Anschaffungskosten, viel Verschleiß, daher kostspielige Ersatzstücke und Ausbesserungen, ungleiche Stärke der Steine, und verlangt sehr aufmerksame Bedienung und sehr steif gekollerte Masse. Abb. *Hpk.*

1f. Trocknen und Brennen.

12) **Weiterer Ausbau eines automatischen Ofenbeschickers.** Von Martin. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 878.)

Besprechung der Weiterentwicklung eines automatischen Beschickers für Brennöfen von feuerfesten Materialien. Dieser weitere Ausbau einer früheren Konstruktion beruht zur Hauptsache auf einem runden Drehrost, bei dem die Asche nach vorn durch einen Kratzer in eine Aschengrube, außerhalb des Windkastens liegend, ständig abbefördert wird. Vorteile: Verfeuerung jeden Brennstoffes, gleichmäßige Temperatur, reine Ware. *Hpk.*

13) **Einbau künstlicher Trocknung in vorhandenen Ofentrockenhäusern.** (Tonind.-Ztg., 49, Heft 5, 17. Jan. 1925, S. 72.)

Bekanntgabe der Erfahrungen, die bei der Ziegel- usw. Trocknung durch Abhitzeausnutzung in Großraumtrocknereien gemacht worden sind. Abb. *Hpk.*

14) **Keramische Brennöfen mit unterbrochenem und kontinuierlichem Betrieb.** Von Brémond. (Lat. Aff., 3, Heft 7, 15. Nov. 1924, S. 11.)

Genaue Wiedergabe gleichnamigen Aufsatzes von Brémond in Chal. et Ind., übersetzt in das Italienische von Giampietro. 22 Abb. *Hpk.*

15) **Brennen von feuerfesten Werkstoffen in einem Rundofen mit mechanischem Beschicker.** Von Ayars. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 889.)

Untersuchungen an einem Rundofen, der zum Brennen von Schamottesteinen und anderen feuerfesten Waren dient, um die Brauchbarkeit eines mechanischen Beschickers festzustellen. An Terrakottaöfen konnten beachtenswerte Ergebnisse festgestellt werden, während größere Ofenbauarten mit dieser Beschickerkonstruktion schwer zu bedienen waren. *Hpk.*

16) **Die Illawarra Schamottesteinwerke, Neusüdwales.** (Brit. Clayw., 33, Heft 391, 15. Nov. 1924, S. 240.)

Kurze Besprechung der Anlage, die vor kurzem erst mit einem patentierten verbesserten belgischen kontinuierlichen Ofen zu 26 Kammern ausgerüstet ist, in denen hochfeuerfeste Tone bei Konus 16 gebrannt werden. Abb. *Hpk.*

17) **Feuerfeste Stoffe.** Von Gill. (Colliery Guardian, Heft 123, 1922, S. 91.)

Um möglichst gleichmäßiges Schamottematerial zu erhalten, ist von der Leitung der Schamottesteinwerke zu verlangen, daß dauernde Proben entnommen und diese chemisch und physikalisch untersucht werden, daß Wärmeregistriermeßapparate an dem Ofen sich befinden, daß genau begrenzte Normen für Form und Größe bestehen, und daß die Spezialwerke für ihre Lieferungen garantieren. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

2a. Eigenschaften.

18*) **Leitungsvermögen und spezifische Wärme von feuerfesten Steinen bei hohen Temperaturen.** Von Hersey und Butzler. (Ceramist, 5, Heft 1, Oktober 1924, S. 36.)

Zweck und Ursprung der Erforschung. Vorhergegangene Arbeiten von Greenslade und Hartgen. Weitere Entwicklung der Apparatur zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit. Bestimmung der spezifischen Wärme von feuerfesten Steinen bei 1000° C. Zahlenbeispiel und seine Auswertung. Widersprechende Werte über das Leitungsvermögen, ermittelt von Wissenschaftlern in England, Deutschland und Japan. Weitere Untersuchungen sind daher nötig. *Hpk.*

19) **1. Betrachtung über das Studium des Verhaltens der feuerfesten Stoffe im Feuer.** Von Desmasure. (Bull. Fédér. Ind. Chim. de Belgique, 1924, S. 182.)

Die Schmelzbarkeit feuerfester Stoffe ist von dem mechanischen, chemischen und physikalischen Zustande abhängig. Beschreibung eines Verfahrens, das auf Grund entsprechender theoretischer Überlegungen ermittelt ist. *Hpk.*

20) **2. Betrachtung über das Studium des Verhaltens der feuerfesten Stoffe im Feuer.** Von Demasure. (Bull. Fédér. Ind. Chim. de Belgique, 1924, S. 238.)

Auf Grund zahlreicher Versuchsergebnisse ist zu folgern, daß die Druckfestigkeit feuerfester Stoffe bei gewöhnlicher Temperatur eine Größe ist, die für die Größe der Druckfestigkeit bei höherer Temperatur nicht maßgebend ist. Diese kann nur durch besondere praktische Versuche bestimmt werden, für deren Ausführung ausführliche Angaben gemacht werden. *Hpk.*

21*) **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe für die Hüttenindustrie gegen Temperaturwechsel.** Von W. Steger. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Nr. 52.

Einleitung. Bestimmung der Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel durch Abschreckversuche und durch Messung von physikalischen Eigenschaften. Ergebnisse dieser Verfahren bei Schamotte-, Silika- und Magnesitsteinen. Ausbau der Messung der Wärmeausdehnung zu einem neuen Prüfungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der allotropen Umwandlungen der Kieselsäure. Beschreibung eines neuen Apparates. Ergebnisse und Erläuterung der Messungen an Tonen, Schamotte- und Silikasteinen. Zusammenfassung. (Vgl. auch St. u. Eis. 1925, H. 8). *L.*

2b. Prüfung und Beurteilung.

22*) **Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben. (Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union.)** Von E. Steinhoff und F. Hartmann. (Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh., Nr. 49.)

Technik eines neuen Färbeverfahrens zur Untersuchung feuerfester Steine. Beschreibung der Farberscheinungen an bekannten Ausgangsstoffen. Erklärung des Färbevorganges. Beispiele zur Anwendung des neuen Verfahrens auf Rohstoffe und technische Steine. *L.*

3. Öfen und Feuerungen.

3a. Industrielle Öfen.

23) **Amerikanische Elektroglühöfen.** Von Dr.-Ing. Dornhecker. (Stahleisen, 45, Heft 6, 5. Febr. 1925, S. 193.)

Ein eingehender Umschaubericht aus amerikanischen Zeitschriften. Außer sonstiger Erwähnung der feuerfesten Fütterungen und Isolierungen wird die durch Davis (Trans, Amer. Soc. Steel Treat.) untersuchte Isoliermasse Sil-O-Cel erwähnt, wodurch sich eine Ersparnis von 61—78% der Strahlungsverluste gegenüber nur Schamotte ergibt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

24) **Die Asbestgewinnung in der U. d. S. S.-Rep.** Von L. Berlinerlaut. (Aus d. Volksw. d. Un. d. Soz. Sow.-Rep., Heft 2 vom Jahre 1925, Seite 77—93.)

Die Asbestlager in Rußland. Die Lage der Asbestindustrie in den letzten Jahren. Der Asbestverbrauch in der Union der Sowjet-Republiken. Der Export und die Aussichten der Asbestgewinnung in der U. d. S. S.-R. *L.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Die Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glasindustrie Frankfurt a. M. versendet ihren Bericht über das 4. Geschäftsjahr 1923/24. Dieser Bericht liefert den besten Beweis dafür, wie vielseitig, fruchtbar und nutzbringend die Tätigkeit dieser unter fachkundiger Leitung des Dr.-Ing. H. Maurach stehenden Wärmestelle für die Glashütten ist. Besonders interessant sind die Anhaltswerte für den Brennstoffbedarf pro kg Gemenge, die zum Teil auch in graphischer Ausführung übersichtlich wiedergegeben sind. Dem Bericht ist eine sehr lesenswerte Arbeit über „Gaserzeuger in Glashütten" beigefügt, die unter Vermeidung alles Überflüssigen in leichtverständ-

Digitized by Google

licher Fassung das bringt, was das technische Personal der Glashütten für den wirtschaftlichen Betrieb der Gaserzeuger wissen muß. (Diese Schrift wird gegen Voreinsendung von 3 ℳ auf das Postscheckkonto 53 765 der Geschäftsstelle in Frankfurt den Interessenten zugestellt.) Alles in allem ein sehr nachahmenswertes Beispiel auch für die feuerfeste Industrie. [229a]

Die Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft hielt am 28. März d. J. ihres Frühjahrssitzung ab, an welcher etwa hundert Fachpraktiker und Theoretiker teilnahmen. In der Normalisierungs-Kommission wurde zur Kenntnis genommen, daß der internationale Kongreß in Kopenhagen den Vorschlag der tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft auf Annahme des Zettlitzer Kaolins als internationalen Standard angenommen hat und daß in der hierzu geschaffenen Muster-Beglaubigungskommission als Präsident Herr Gottl aus Zettlitz bei Karlsbad und als Geschäftsführer Herr Ingenieur G. Kopka aus Karlsbad gewählt worden ist.

Dr.-Ing. V. Korber aus Prag behandelte einen Teil des Faches der feuerfesten Erzeugnisse, worauf in der anschließenden Wechselrede die Herren Zentral-Dir. Ing. K. Hineis aus Rakonitz, Dr.-Ing. F. Kanhäuser aus Chodau, Ingenieur Machu aus Pilsen, Ing. G. Kopka aus Karlsbad und noch andere Herren die Richtlinien für die Erforschung und den Fortschritt auf diesem Gebiet angaben. [229b]

Die **Keramische Fachgruppe** im Deutschen Hauptverbande der Industrie hat am 5. Mai d. J. ihre 6. ordentliche Vollversammlung in Karlsbad unter Vorsitz des Herrn Präsidenten und Generaldirektors Viktor Gottl abgehalten. Die Versammlung war gut besucht und hatte sich mit der Erledigung der satzungsmäßigen Angelegenheiten, Jahresbericht und Voranschlag für das Jahr 1925, beschäftigt. Auch die Frage des Anschlusses an die Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft wurde eingehend besprochen. Die Versammlung faßte den Beschluß, der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft unter der Bedingung beizutreten, daß innerhalb derselben durch entsprechende Statutenänderung eine deutsche Sektion geschaffen wird. [229c]

Ton- und Chamotte-Industrie- und Handels-Verband e. V. Bonn. Nächste Mitglieder-Versammlung am Samstag, den 4. Juli, vorm. 9½ Uhr in Düsseldorf, Café Cornelius, II. Etage. Eventl. Zuschriften an Firma Walter Frank, Düsseldorf, Jülicher Str. 84, Tel. 33 141, Telegr.-Adr. Industriefrank.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 9. Wir ersuchen Sie, unter Bezugnahme auf die in Heft 3 der „Feuerfest“ bei „Literatur des feuerfesten Faches“ unter Nr. 13 angegebene „Schnellmethode zur Bestimmung des wahren spez. Gewichtes“, um Auskunft, eventuell Einschaltung unter Fragekasten, woraus die erwähnte Meßflüssigkeit „Xylen“ besteht, wo sie zu beziehen ist und ob bei Silikasteinen auch durch dieses Verfahren Genauigkeiten von ± 0,01% erreicht werden?

Antwort auf Frage 8 im Heft 5. (Mit drei Abbildungen.) Zum Abdichten der in den feuerfesten Steinen der Heizwände auftretenden Fugen und Risse im Betriebe wird auf den Kokereien des Ostrau-Karwiner und des oberschlesischen Reviers der Verfugapparat Patent A. Hlawatsch in Poln.-Ostrau mit Erfolg angewandt. Dieser Apparat (Abb. 1) ist sowohl für Stoß-, als auch für Längsfugen, am Rand und in der Mitte des Ofens verwendbar. Am Ende einer beliebig langen Leitstange sitzt ein Gefäß, in dem ein dichtschließender Kolben vermittels an der Leitstange angebrachten Hebelwerkes oder Gestänges bewegt werden kann. Dieses Gefäß ist zum besseren Dichthalten während des Anlegens an die Fuge mit einem wulstartigen Asbeststück versehen. Die Verfugmasse, angefeuchtetes Schamottemehl oder Klebsand, wird in das Gefäß gefüllt, dieses an die Fuge angelegt und unter Druck die Dichtungsmasse eingepreßt. Die Leitstange des Apparates wird während des Gebrauches in Stützen gelegt, die an der Ofenarmatur leicht befestigt werden. Die Vorteile des Apparates bestehen in der Möglichkeit, ohne Betriebsunterbrechung die Öfen dicht zu machen und in dem guten Halten, den die Verfugmasse durch das tiefe Eindringen in die Fuge erhält. Die Abb. 2 zeigt einen Stein, an dem das Verfugmaterial 4 Jahre fest haftete, Abb. 3 den Apparat in Tätigkeit. [239]

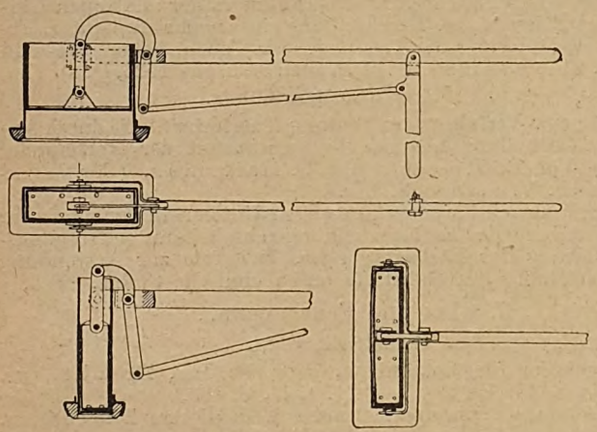


Abb. 1. Verfugapparat. Patent A. Hlawatsch.

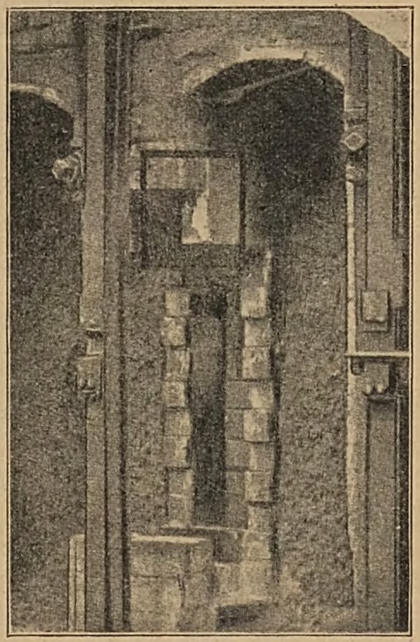


Abb. 2. Mit dem Verfugapparat gedichtete Fuge nach 4 Jahren.

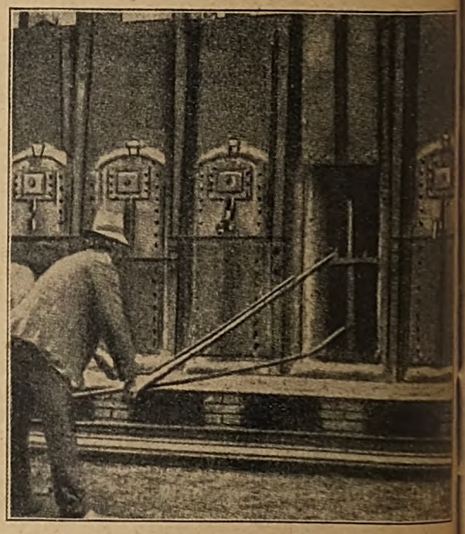


Abb. 3. Verfugapparat (Abb. 1) in Tätigkeit.

Firmennachrichten.

Sächs. Steinzeug- und Chamotte-Werk, vorm. Hugo Wießner, A.-G., Beiersdorf. Die Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 weist u. a. folgende Posten auf: Grundstücke 89 000, Gebäude und Öfen 115 000, Maschinen und Apparate 149 000, Waren und Vorräte 30 606, Debitoren 4682; anderseits Hypotheken 33 000, Kreditoren und Steuerschulden 15 653. Derzeitiger Aufsichtsrat: Hugo Wießner, Vors., Dr. jur. Schroth, stellv. Vors., W. Klemm, F. Klemm, S. Weinberg, Betriebsratsdelegierter P. Rudolph. [150h]

Schamotte-Werke Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz. In der Goldmarkbilanz per 1. Januar 1924 stehen u. a.: Liegenschaften 913 006, Maschinen 366 500, Beleuchtungsanlagen 25 000, Gleisanlagen 46 000, Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikate 16 244, Debitoren und Bankguthaben 24 295, Aktienkapital 1,3 Mill. St.-A. und 6000 V.-A., Kreditoren 17 193, Rücklagen einschließlich Gewinnvortrag 1923 133 199. [150i]

Akt.-Ges. Möncheberger Gewerkschaft in Kassel. Dem Dr. rer. pol. Viktor Janß und dem Dr. rer. pol. Anton Schumacher, beide in Kassel, ist Prokura erteilt. Grundkapital auf 2 000 000 GM. umgestellt. [170q]

Die Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke haben im Vorjahr Dinasmaterial für einen staatlichen Koksofen nach Holland zur Probe geliefert. Da sich das Material gut bewährt hat, haben die Werke nunmehr einen neuen Auftrag auf Dinasretorten für holländische Gasanstalten erhalten. Gleichzeitig finden Verhandlungen mit englischen Firmen statt, die gleichfalls auf die Lieferung von Dinasmaterial für Koksöfen abzielen. Wie mitgeteilt wird, dürften diese Beratungen zu dem Abschluß der Lieferung führen und es soll Aussicht auf weitere größere englische Bestellungen bestehen. [180a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG-THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 7
ERSTER JAHRGANG
JULI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Obering. L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen (Fortsetzung) . . . 65

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit dreizehn Abbildungen (Schluß) . . . 67

Tonvorkommen in Möllein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr.-Trübau (Schluß) . . . 68

Technische Rundschau: Der Einfluß der Struktur auf die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen. — Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen . . . 70

Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Frankreich, Polen, Rumänien, Vereinigte Staaten . . . 72

Patentschau
- I. Erteilte Patente (Referate) . . . 72
  - a) Deutschland . . . 72
  - b) Ausland . . . 72
- II. Patentanmeldungen . . . 73
- III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 73

Bücherschau . . . 73

Literatur des feuerfesten Faches . . . 73

Persönliches . . . 75

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute . . . 75

Fragekasten . . . 76

Firmennachrichten . . . 76

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

(Fortsetzung von Seite 39.)

3. In der Mitte zwischen den sauren Kalk- und Tonquarzsteinen (Silika, Dinas und Tondinas) und den basischen Schamottesteinen stehen die halbsauren Quarzschamottesteine. Diese sind, wie bereits oben erwähnt, tongebundene Steine, welche als Magerungsmittel sowohl Schamotte als auch Quarz oder andere Modifikationen der Kieselsäure enthalten. Das Charakteristische dieser Gruppe von feuerfesten Steinen leuchtet ein, sobald man sich vergegenwärtigt, daß die beiden diametral entgegengesetzten Haupteigenschaften des im Feuer „wachsenden" (volumvergrößernden) Quarzes und der „schwindenden" (volumvermindernden) Schamotte bei gleichzeitiger Verwendung der beiden im richtigen Verhältnis gemischten Magerungsmittel sich gegenseitig ausgleichen, so daß man praktisch gewissermaßen raumbeständige, wenn auch minder feuerfeste Steine erhalten kann. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung solcher halbsauren Quarzschamottesteine zeigt die Tafel 4.

Tafel 4.

Chemische Zusammensetzung von halbsauren Schamottesteinen (Quarzschamottesteinen).

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien
75,18	21,83	1,75	0,50	0,16	0,62
73,72	22,59	1,65	0,34	0,53	1,17
65,81	29,71	1,76	0,64	0,65	1,43
79,0	16,35	1,90	0,50	0,55	1,70
83,71	13,03	1,03	0,26	0,31	1,66

Nachdem der Charakter der vier Hauptvertreter der feuerfesten Steine für Kammern der Kohlendestillationsöfen oben kurz skizziert worden ist, taucht die Frage auf, welche von den besprochenen feuerfesten Steinen bei der Verwendung in solchen Kammern am geeignetsten erscheinen. Da die Eigenschaften der feuerfesten Steine, abgesehen von ihrer Herstellungsweise, von der Art des Rohstoffes abhängig sind, soll im folgenden kurz auf die Hauptmerkmale der feuerfesten Rohstoffe hingewiesen werden, soweit es für das Verständnis der Eigenschaften der feuerfesten Erzeugnisse notwendig ist.

C) Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine.

Wir unterscheiden hier zunächst zwischen zwei Hauptgruppen. Die eine Gruppe umfaßt die feuerfesten Tone, die andere die quarzhaltigen Mineralien, in der Hauptsache Quarzite.

Die feuerfesten Tone sind entstanden durch das Einwirken chemischer und physikalischer Einflüsse auf feldspathaltige Gesteine verschiedener Art, indem durch Wechselwirkung von Wasser und Kohlensäure, von Wärme und Kälte, von reduzierenden und oxydierenden Einflüssen einzelne Stoffe dieser Gesteine, namentlich die Alkalien, Erdalkalien, Eisenoxyd und Kieselsäure in löslicher Form fortgeführt wurden.

So entstanden wasserhaltige Tonerdekieselsäureverbindungen aus den Muttergesteinen und aus zahlreichen, der Zersetzung mehr oder weniger zugänglichen Mineralien, von denen die Feldspate eine Hauptrolle spielen.

Auf dieselbe Weise ist auch das dem feuerfesten Ton eng verwandte Mineral, der Kaolin, entstanden, der sich von den meist auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Tonen durch größeren Reinheitsgrad unterscheidet. Die Kaoline

Digitized by Google

befinden sich im Gegensatz zu Tonen auf primärer Lagerstätte. Je nach der Beschaffenheit des Ursprungsgesteines und dem Grade der Zersetzung sind die Eigenschaften der entstandenen Tone und Kaoline äußerst verschieden.

Dadurch nun, daß lockere Steinmassen durch Druck in feste schieferige Massen übergeführt wurden, entstanden die Schiefertone, ein für die Herstellung hochwertiger Schamottesteine unerläßliches Produkt, das im wesentlichen durch seinen hohen Tonerdegehalt ausgezeichnet ist.

Aus allen diesen Grundstoffen brennt man die sog. Magerungsmittel, mit denen die Bindetone in gemahlenem Zustande vermengt, aufbereitet, zu plastischen Schamotteformmassen verarbeitet und dann zu Steinen gebrannt werden. In chemischer Beziehung enthalten die feuerfesten Tone drei Gruppen von Bestandteilen, die die Tone selbst charakterisieren:

1. Die eigentliche Tonsubstanz,
2. Die bei der Zersetzung der tonbildenden Gesteinmassen übriggebliebenen Mineraltrümmer,
3. Die sog. akzessorischen Beimengungen.

Der vorwiegende Teil des Tones, die Tonsubstanz, entstand bei der Bildung des Tones durch Zersetzung des Feldspates und anderer Gesteine und Entfernung der Alkalien und eines Teiles der Kieselsäure. Somit besteht die Tonsubstanz im wesentlichen aus Kieselsäure und Tonerde und besitzt die chemische Formel $Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O$. Unter allen Bestandteilen des Tones ist nun die Tonerde der wertvollste und gleichzeitig der schwer schmelzbarste (1775° C) Teil. Die Kieselsäure ist leichter schmelzbar (1685° C) als die Tonerde. Die Mischung von 1 Mol. Al_2O_3 mit 2 Mol. SiO_2 ist die feuerbeständigste. Mit weiterem Zusatz von SiO_2 (bis zu 17 Mol.) nimmt die Schwerschmelzbarkeit ab, dann aber tritt mit dem Vorherrschen der SiO_2 ein Wendepunkt ein, und die Schwerschmelzbarkeit nimmt mit dem Steigen der SiO_2 wieder zu.

Der zweite Bestandteil des Tones sind die Mineraltrümmer. Sie stammen aus dem unzersetzten Ursprungsgestein, und ihre wesentlichen Repräsentanten sind Feldspat sowie andere alkalihaltige Mineralien und Quarz.

Was schließlich die akzessorischen Beimengungen des Tones betrifft, so sind dies jene Produkte, die in den Ton während seiner Wanderung von den primären in die sekundären Lagerstätten hineingelangt oder bei seiner Entstehung zurückgeblieben sind; es handelt sich hierbei im wesentlichen um die schädlichen, den Schmelzpunkt des Tones herabsetzenden Eisen-, Kalk- und Magnesiumverbindungen, die man auch als Fluß- oder Schmelzmittel bezeichnet.

Aus der chemischen Zusammensetzung der Tone lassen sich kaum Rückschlüsse auf ihre Feuerfestigkeit ziehen. Die Analyse ist vielmehr insofern von Wert, als man mit deren Hilfe Vergleiche zwischen verschiedenen Tonen anstellen kann. Enthält z. B. unter zwei Tonen der eine mehr Tonerde im Verhältnis zu den Flußmitteln bzw. zu der Kieselsäure, so ist dieser auch der schwerer schmelzbare. Ist das Verhältnis des Tonerdegehaltes zu den Flußmitteln bei verschiedenen Tonen ein gleiches, so ist der kieselsäureärmere der strengflüssigere. Was die Kieselsäure des Tones anbetrifft, so ist ihre Wirkung eine ganz verschiedene, je nachdem, ob sie in freier oder gebundener Form enthalten ist.

Von einem Schmelzpunkt kann eigentlich bei Tonen keine Rede sein; sie verhalten sich vielmehr wie glasige Massen, welche keinen eigentlichen Schmelzpunkt, sondern ein ausgebildetes Intervall von Schmelzbarkeit besitzen. Deshalb ist von dem Schmelzpunkt der Tone ihre Erweichung zu unterscheiden. Die Ursachen der Erweichung der Tone, die mehrere 100° C unterhalb ihres Schmelzpunktes liegt, sind noch nicht genügend erforscht. Es kommt noch hinzu, daß die Tone hinsichtlich dieser charakteristischen Eigenschaft ein ganz verschiedenes Verhalten aufweisen, je nachdem sie nur vorübergehend hohen Temperaturen ausgesetzt werden, oder ob man tage- und wochenlang im praktischen Betrieb auf diese Materialien hohe Temperaturen unter gleichzeitigem Druck einwirken läßt. Auf jeden Fall konnte festgestellt werden, daß mit nur ganz verschwindenden Ausnahmen die deutsche feuerfeste Industrie keine Edeltone besitzt, deren Erweichungsbeginn höher als Segerkegel 10—12 (1300—1350° C) liegt, während sie erst über Segerkegel 30 schmelzen. Es ist aber gelungen, dem feuerfesten Ton bestimmte Magerungsmittel zuzusetzen, die den Erweichungsgrad der Bindetone günstig beeinflussen. Als Magerungsmittel kommt gebrannter Ton, Schieferton und Quarz in Betracht.

Die zweite Hauptgruppe der Rohstoffe der feuerfesten Industrie wird zum weitaus größten Teil durch Quarzite, in zweiter Linie durch Kieselsteine, Sande usw. repräsentiert. Das Wort „Quarzit" ist ein petrographischer Begriff und bezeichnet ein in der Hauptsache aus Quarz (SiO_2) bestehendes Gestein. Quarzit stellt einen Sandstein dar, welcher aus kleinen, durch ein Bindemittel verkitteten Quarzkörnern besteht. Für die feuerfeste Industrie kommen nur die Quarzite, in welchen als Bindemittel Kieselsäure auftritt, in Betracht. „Quarz" ist dagegen ein mineralogischer Begriff. Man verwendet in der feuerfesten Industrie drei Arten solcher Quarzite: Felsquarzite, Kohlensandsteine und Findlingsquarzite.

Die Felsquarzite oder die kristallinischen sind durch allmähliche Abscheidung der Kieselsäure aus dem Wasser des Urmeeres entstanden und, auf primärer Lagerstätte liegend, durch Gebirgsdruck gefestigt worden.

Die Kohlensandsteine sind ebenfalls durch allmähliche Abscheidung der Kieselsäure, und zwar aus dem Brackwasser entstanden.

Die Findlingsquarzite oder amorphe Quarzite sind dagegen aus auf sekundärer oder bereits tertiärer Lagerstätte liegenden feinkörnigen Sanden entstanden, welche durch Eindringen von Oberflächenwässern, die Kieselsäure mit sich führten und hier ablagerten, verkittet worden. Im Feuer weisen alle diese Quarzite ein Wachsen auf, welches darauf beruht, daß sich der Quarz, ohne seine chemische Zusammensetzung zu ändern, allmählich in die bei höherer Temperatur stabile Form des Tridymits oder Cristobalits umwandelt, wenn er längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt wird. Dabei vermindert sich das spezifische Gewicht des Quarzites.

Für die Herstellung von Quarzsteinen kommen praktisch heute nur noch Fels- und Findlingsquarzite in Betracht, wobei der Felsquarzit infolge Vorhandenseins von Glimmerbeimengungen, die seinen Schmelzpunkt erniedrigen, als Quarzit II. Sorte gilt. Das wesentliche Charakteristikum des kristallinischen Felsquarzites besteht darin, daß er bei normalem Brand der Brennöfen der Silikawerke nur teilweise in die Tridymitform umgewandelt werden kann. Dadurch besitzt der fertige Stein die unangenehme Eigenschaft dauernd zunehmender Volumvergrößerung, und bei unsachgemäßer Aufbereitung des Quarzites wird so durch Auflockerung des Gefüges eine frühzeitige Zerstörung des Steines herbeigeführt[1]). Die amorphen Findlingsquarzite weisen dagegen schon beim ersten Brand eine weitgehende Umwandlung in Tridymit auf. Aus diesem Grunde wird in Deutschland zur Herstellung erstklassiger Silikasteine vornehmlich Findlingsquarzit verwandt. Da aber die Lager der Findlingsquarzite ständig im Abnehmen begriffen sind, ist die Frage immer dringlicher geworden, ob es möglich ist, auch kristallinische Quarzite für die Herstellung hochwertiger Silikasteine oder vielmehr Dinassteine zu verwenden. Die Meinungen darüber sind geteilt. Lux[2]) vertritt die Ansicht, daß es sehr wohl möglich ist, auch aus kristallinischen Quarziten prima Silikasteine herzustellen, vorausgesetzt, daß durch entsprechend langen und hohen Garbrand bei mindestens 1500° C der Rohstoff zum größten Teil in Tridymit überführt wird. Es wird dabei auf die Erfahrungen der amerikanischen feuer-

[1]) Eine gute und übersichtliche Zusammenstellung über deutsche und ausländische Forschungsarbeiten über die Ursachen des Wachsens der Quarzsteine bringen „Koppers Mitteilungen" 1921, Heft 1. S. 4—18.

[2]) „Stahl und Eisen" 1921, Heft 8.

Digitized by Google

festen Industrie verwiesen, der ausschließlich kristallinische, allerdings sehr reine Quarzite zur Verfügung stehen, und die trotzdem infolge geeigneter Aufbereitung und genügend hohem und langem Garbrand hochwertige Steine herzustellen in der Lage ist.

Gegenüber den kristallinischen Quarziten haben nun die Findlingsquarzite die Eigenschaft, bei relativ kurzer Zeit die Umwandlung in Tridymitform durchzumachen. Es genügt im wesentlichen ein scharfer normaler Garbrand in den bekannten Brennöfen der deutschen Silikaindustrie, um diese Umwandlung des Quarzites zum größten Teil zu bewirken, d. h. einen Stein zu erzeugen, der hinsichtlich der Volumenbeständigkeit den aus kristallinischen Quarziten hergestellten weit übertrifft. Es kommt noch hinzu, daß die Findlingsquarzite infolge Fehlens von Glimmer, Eiseninfiltrationen und sonstigen Verunreinigungen einen höheren Schmelzpunkt (Segerkegel 35) aufweisen als die Felsquarzite (Segerkegel 32 bis 35). Es ist allerdings zu bemerken, daß die amorphen Quarzite teilweise auch kristallinische Bestandteile enthalten.

Die Feuerfestigkeit und die chemische Zusammensetzung spielen indes bei Quarziten noch viel weniger eine Rolle als bei den feuerfesten Tonen. Vielmehr ist hier ihr physikalisches Verhalten maßgebend.

Für die Wahl eines geeigneten feuerfesten Baustoffes sind die durch die Eigentümlichkeiten des Kohlendestillationsprozesses bedingten Anforderungen an das feuerfeste Material der Ofenkammern maßgebend. [29]

(Fortsetzung folgt.)

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

I. Binäre Gemische[1])

Von J. Bronn, Hannover.

Mit dreizehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 49.)

Für die Kalk-Tonerde-Reihe[2]) besitzen wir das Diagramm nach der Abb. 7. Fast alle der auf der Kurve verzeichneten Kalkaluminate kommen in stabiler und instabiler Form vor

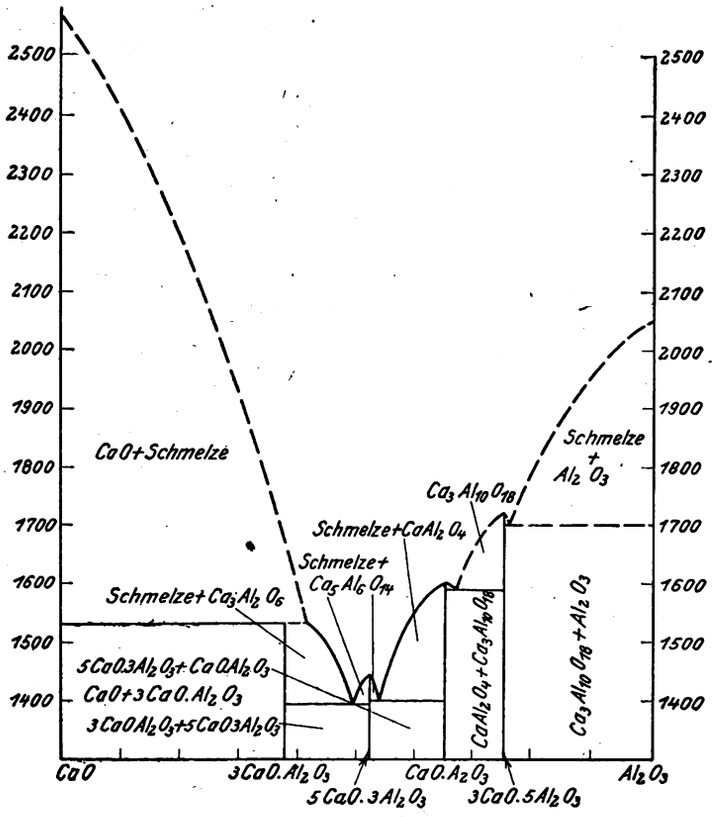


Abb. 7. Kalk-Tonerde-Reihe.

und haben im allgemeinen das Bestreben, sei es unter Abscheidung von Kalk oder von Tonerde oder tonerdereichen Aluminate, in das bei niedrigster Temperatur schmelzende 5 CaO, 3 Al_2O_3 mit 47,8% CaO und 52,2% Al_2O_3 überzugehen, das im übrigen ebenfalls in stabiler und unstabiler Form je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit vorkommt. Die Kalk-Tonerde-Reihe ist neuerdings vom besonderen Interesse auch für die Technik geworden, weil die Kalkaluminate den wesentlichen Bestandteil der hochwertigen Schmelzzemente ausmachen, worauf noch bei der Besprechung ternärer Verbindungen näher eingegangen werden soll.

Im System Tonerde-Magnesia findet sich nur eine ausgesprochene chemische Verbindung, Spinell Al_2O_3, MgO vor. Das Schmelzdiagramm nach Abb. 8 ist der Zusammenstellung von Olaf Andersen entnommen. Wie in den Erläuterungen hierzu hervorgehoben wird, genügen schon 2% MgO, um den Schmelzpunkt der Tonerde auf etwa 1925° herabzusetzen.

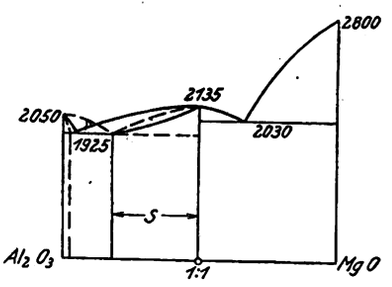


Abb. 8. Magnesia-Tonerde-Reihe.

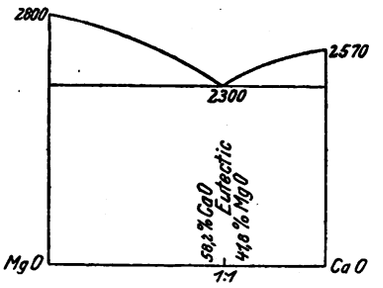


Abb. 9. Magnesia-Kalk-Reihe.

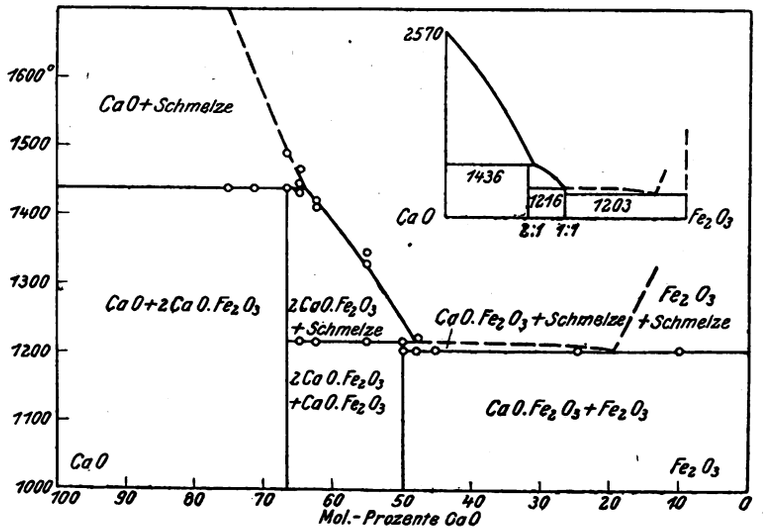


Abb. 10 u. 11. Kalk-Eisenoxyd-Reihe.

Für das System Kalk-Magnesia gibt Olaf Andersen das Schmelzdiagramm nach Abb. 9. Der eutektische Punkt entspricht der Verbindung CaO, MgO mit 58,2% CaO und 41,8% MgO, welche der ungefähren Zusammensetzung des gebrannten Dolomit entspricht, wenn man von dessen mitunter zwar nur geringen, aber doch nie fehlenden „Verunreinigungen" durch Kalk, Kieselsäure und Eisenoxyd absieht.

[1]) Der zweite Teil dieser Arbeit, der ternäre und kompliziertere Gemische behandelt, wird in einem der weiteren Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

[2]) E. S. Shepherd und G. A. Rankin (SphCJ), Z. anorg. Ch. 68, 371 (1910) und 92, 213 (1915) [Rankin].

Digitized by Google

Von den binären Systemen sei hier noch schließlich das des Kalk-Eisenoxyds erwähnt, da es wahrscheinlich für das Studium der hochbasischen Schlacken der Siemens-Martin- und der Elektro-Stahlöfen von Bedeutung sein dürfte. Die Diagramme (Abb. 10, 11), die sich gegenseitig vervollständigen, sind der Zusammenstellung von Olaf Andersen und den Abhandlungen von R. B. Sosman und H. E. Merwin[1])

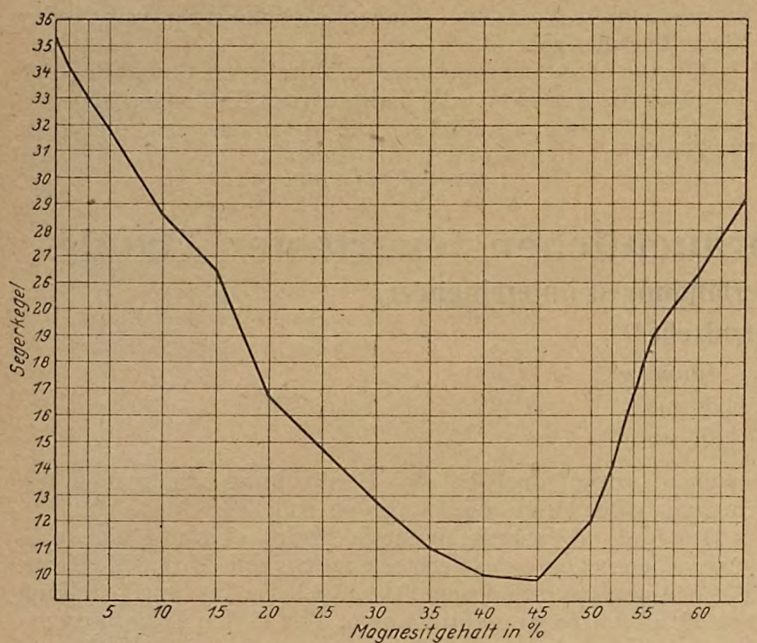


Abb. 12. Beeinflußung der Feuerfestigkeit des Kaolins durch verschiedene Mengen von Magnesit.

(GphCJ) entnommen, auf welche hier noch besonders verwiesen sein möge.

Im Anschluß an die obigen Betrachtungen von Systemen, bestehend aus zwei Oxyden, seien hier noch einiger Systeme von zwei Stoffen, von welchen das eine oder auch beide kompliziertere Zusammensetzung aufweisen, gedacht werden.

Zu solchen Systemen gehört die von Seger entworfene Schmelzkurve nach Abb. 1 auf S. 2 für Kaolin-Quarzgemische.

[1]) Journ. Washington Acad. Science 6, 532 (1916).

Die Beeinflussung des Kaolins durch Zusätze von Magnesia bzw. Magnesit untersuchte R. Rieke[1]) und stellte hierfür die Schmelzkurve nach Abb. 12 auf.

Ähnliche Untersuchungen führten E. Cramer[2]) und später R. Rieke[3]) über den Einfluß von Kalk auf Kaolin aus.

In bezug auf das Verhalten von Gemischen von Kaolin mit Titansäure stellte R. Rieke[4]) fest, daß die Titansäure stark verflüssigend wirkt; so erniedrigt z. B. ein 10—%'-Gehalt an Titansäure die Erweichungstemperatur um 5 Segerkegel und 20% Titansäure beinahe um 10 Segerkegel.

Die Feuerfestigkeitsverhältnisse von Mischungen von Kaolin (Zettlitzer Erde) und Chromit untersuchte M. Simonis[5]). Der angewandte Chromiteisenstein hatte folgende Zusammensetzung:

Cr_2O_3	52,9%
FeO	22,6%
Al_2O_3	4,8%
SiO_2	9,6%
MgO	10,1%.

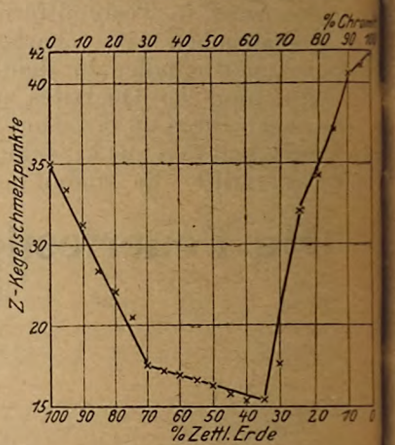


Abb. 13. Mischungen von Kaolin mit Chromit.

Wie aus der in Abb. 13 veranschaulichten Schmelzpunktkurve ersichtlich, darf bei der Herstellung schwer schmelzbarer Chromitsteine nicht mehr über 10 bis 15% Kaolin oder sonstigen guten Tones zugesetzt werden. Die stöchiometrische Berechnung der niedrigst schmelzenden Mischung (mit 35% Zettlitzer Erde) ergab bei der Annahme, daß die letztere als reine Tonsubstanz der Formel $Al^2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O$ besteht, die Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix} 0{,}55\ FeO \\ 0{,}45\ MgO \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} 0{,}61\ Cr_2O_3 \\ 0{,}45\ Al_2O_3 \end{matrix}\right\} 1{,}02\ SiO_2$$

oder abgerundet $1\ RO \cdot 1\ Al_2O_3 \cdot 1\ SiO_2$.

[5]

[1]) Sprechsaal 1905, Hefte 46, 47, 48.
[2]) Tonindustrie-Ztg. 1903, S. 1679.
[3]) Sprechsaal 1906, S. 1295.
[4]) Sprechsaal 1908, S. 405.
[5]) Stahl und Eisen 28, 834 (1908).

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei).

Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr. Trübau.

(Schluß von Seite 46.)

Bohrloch Nr. 5.

Bis 0,15 m Humus,
„ 2,50 „ gelber Letten,
„ 9,20 „ Gebirgsschutt (Schurfschacht 9,20 m tief, von da ab Bohrloch),
„ 23,30 „ gelber, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 34,85 „ gelber, fester Sandstein,
„ 41,50 „ grauer, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 44,80 „ gelber, fester Sandstein,
„ 47,35 „ dunkelgrauer, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 50,70 „ graugelber, fester Sandstein, etwas tonig,
„ 54,50 „ dunkelgrauer, fester Schiefer,
„ 59,10 „ gelber, feiner Sandstein,
„ 60,30 „ dunkelgrauer Schiefer,
„ 70,75 „ graugrüner, milder Sandstein, etwas tonig,
„ 76,20 „ dunkelgrauer Ton, stark glimmerhaltig (bei 72,00 m Wasserzutritt),
„ 76,70 „ grauer, fester Sandstein mit Pyrit,
„ 80,55 „ dunkelgrauer Ton,
„ 80,90 „ grauer, fester Sandstein mit Pyrit,
„ 84,00 „ grauer Ton,
„ 85,40 „ grauer Sandstein,
„ 87,50 „ dunkelgrauer Ton, sehr reich an Pyrit,
Bis 101,25 m dunkelgrauer, sandiger Ton,
„ 101,55 „ Kohle,
„ 116,60 „ schwarzgrauer Schiefer,
„ 117,85 „ dunkelgrauer Sandstein,
„ 121,60 „ dunkelgrauer, sandiger Ton,
„ 122,60 „ grauer Sandstein,
„ 125,10 „ grauer, sandiger Ton,
„ 127,40 „ grauer Sandstein,
„ 128,10 „ grauer, sandiger Ton,
„ 129,80 „ grauer Sandstein,
„ 131,75 „ dunkelgrauer Ton,
„ 132,00 „ lichtgrauer, sandiger Ton,
„ 140,00 „ weißer, grobquarziger Sandstein,
„ 140,45 „ weißer Ton,
„ 144,40 „ fester, weißer Sandstein,
„ 145,20 „ weißer, grobquarziger Sandstein,
„ 145,95 „ lichter, graublauer Ton,
„ 146,25 „ rotgrüner Letten,
„ 148,05 „ grüner Letten.

Bohrloch Nr. 6.

Bis 10,60 m Gebirgsschutt (Schurfschacht 10,60 m tief, von da ab Bohrloch),

Digitized by Google

Bis 41,00 m graugelber, grobquarziger Sandstein,
„ 60,20 „ grauer, grobquarziger, sehr klüftiger Sandstein,
„ 61,75 „ lichtgrüner Sand, tonig,
„ 62,20 „ grauer, grober Sand,
„ 68,20 „ dunkelgrüner Sand,
„ 69,20 „ Schiefer mit Pyrit,
„ 71,90 „ dunkelgrüner Sand,
„ 72,75 „ dunkelgrüner Sand mit Pyrit,
„ 77,20 „ grauer, fester Schiefer,
„ 77,70 „ grauer Sand,
„ 77,90 „ grauer Sand mit Glimmer,
„ 78,15 „ grauer Schiefer mit Glimmer,
„ 79,05 „ dunkelgrauer Schieferton,
„ 82,05 „ grauer Schiefer,
„ 82,45 „ grauer, milder Sandstein mit Glimmer,
„ 83,85 „ grauer Schiefer,
„ 85,45 „ grauer, milder Sandstein mit Glimmer,
„ 86,20 „ grauer, fester Sandstein (bei 86,20 m Wasserzutritt),
„ 86,95 „ dunkelgrauer Schiefer mit Glimmer,
„ 87,90 „ grauer Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 87,95 „ Kohle,
„ 88,90 „ Kohlenschiefer,
„ 89,65 „ dunkelgrauer Schiefer,
„ 90,80 „ grauer, fester Schiefer,
„ 92,75 „ grauer, fester Sandstein,
„ 95,10 „ grauer, fester Schiefer,
„ 97,25 „ dunkelgrauer Schieferton mit Kohlenschmitzchen,
„ 98,85 „ grauer Ton,
„ 101,20 „ grauer, sehr milder Sandstein,
„ 107,20 „ lichtgrauer, toniger Sandstein,
„ 110,60 „ lichter, graublauer Ton,
„ 111,15 „ roter Letten.

Die zahlreichen Ausbisse, ein 47,70 m tiefer Schacht, besonders aber die durchgeführten Bohrungen geben ein klares Bild über die geologischen Verhältnisse dieser Cenomanablagerung. Sie neigt sich schwach gegen Ost, wird von mächtigen Unterturoner Pläner überlagert und hängt genetisch mit den Briesen-Johnsdorfer Schichten außer Zweifel zusammen.

Da der Pläner Sandstein porös und stark zerklüftet ist, so dringen die Niederschlagswässer durch denselben und kommen über der konkordanten Cenomanablagerung zur Ansammlung. (Im 47,70 m tiefen Schacht betrug der minutliche Wasserzufluß ca. 470 Liter.)

Es zeigt sich, daß die der Kreideformation angehörigen Schichtenglieder nur wenig gestört auf der unregelmäßigen Oberfläche des älteren Untergrundes (Perm) aufliegen.

Die Tone, aus der Zersetzung feldspatreicher Gesteine hervorgegangen, sind als Niederschlag einer außerordentlich feinen Trübung eines Sees anzusehen, welche das unregelmäßige Relief des Seebodens ausgefüllt haben. Weil hier später keine größeren Störungen der Erdrinde stattgefunden haben, ist auch ihre Lage mehr oder weniger unverändert geblieben.

Die Bohrungen und der 47,70 m tiefe Schacht haben ergeben, daß das ganze Areal im Bereiche des Niva und Mühlbusches, mit Ausnahme des nördlichsten Teiles gegen Schneckendorf, 3 abbauwürdige Tonflöze führt. Zuunterst wurde ein „lichter, graublauer Ton" (er ist sandarm, dicht, hart — auch bei tagelangem Liegen im Wasser zerfällt er nicht —, fühlt sich fett an) konstatiert. Die Durchschnittsmächtigkeit dieses wertvollen, hochfeuerfesten Tones berechnet sich aus den Bohrergebnissen mit 2,30 m, sie dürfte jedoch der unregelmäßigen Oberfläche des Untergrundes zufolge sich erheblich steigern. Im Briesen-Johnsdorfer Revier schwankt die Mächtigkeit zwischen 0,5—6,0 m.

Rechnet man vom Gesamtausmaße, d. i. 1,115 000 qm für das nördlichste, tonleere Gebiet und für die Störung im Bereiche des Hauptschachtes eine Fläche von 215 000 qm ab, so verbleibt eine fruchtbare Fläche von 90 Hektar. Bei einem spez. Gewichte von 2,2 ergibt diese Ablagerung somit ein Quantum von rd. 5 000 000 Tonnen.

Die vom „Chemischen Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer" in Berlin durchgeführte Untersuchung ergab für diesen Ton nachstehende Analyse:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	13,70	—,—
Siliziumdioxyd	45,10	53,07
Aluminiumoxyd	37,67	43,65
Eisenoxyd	2,00	2,32
Kalziumoxyd	0,12	0,14
Magnesiumoxyd	0,10	0,12
Kaliumoxyd	0,56	0,65
Natriumoxyd	0,06	0,06
	99,31	100,01

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 35 gleich.

An nächster Stelle, jedoch im Horizonte höher, durch ein Zwischenmittel, bestehend aus Sandsteinen, Schiefertonen usw., voneinander getrennt, folgt ein „grauer Ton" (im grubenfeuchten Zustand ist er zähe und plastisch). Seine Durchschnittsmächtigkeit beträgt 3,80 m. Unter Zugrundelegung obiger Flächenberechnung ergibt sich bei einem spez. Gewichte von 2,0 eine Menge von rd. 6 800 000 Tonnen.

Die von demselben Institute durchgeführte Analyse ergab:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	16,11	—,—
Siliziumdioxyd	43,22	51,52
Aluminiumoxyd	37,49	44,69
Eisenoxyd	2,40	2,86
Kalziumoxyd	0,15	0,18
Magnesiumoxyd	0,22	0,26
Kaliumoxyd	0,42	0,50
Natriumoxyd	—,—	—,—
	100,01	100,01

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 34 gleich.

An dritter Stelle und im Horizonte am höchsten, durch ein Zwischenmittel, bestehend aus Schiefertonen, Sandsteinen, Kohlenschiefern und Kohle, von dem „grauen Tonflöze" geschieden, ist ein „schwarzer Ton" (im grubenfeuchten Zustand ist er weich und plastisch) abgelagert. Seine Durchschnittsmächtigkeit beträgt 3,70 m. Nach den Bohrergebnissen und dem Schachtaufschlusse erstreckt sich seine Ablagerung nur auf eine Fläche von ca. 200 000 qm; mithin ist von demselben bei einem spez. Gewichte von 1,8 ein Vorrat von ca. 1 300 000 Tonnen vorhanden.

Die Analyse, ebenfalls von demselben Institute durchgeführt, ergab:

	110° getrocknet	geglüht
Glühverlust	14,93	—,—
Siliziumdioxyd	47,93	56,34
Aluminiumoxyd	29,89	35,13
Eisenoxyd	5,66	6,65
Kalziumoxyd	0,08	0,09
Magnesiumoxyd	0,58	0,68
Kaliumoxyd	0,90	1,06
Natriumoxyd	0,15	0,17
	100,12	100,12

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 30 gleich.

Vorstehende Analysen zeigen, daß die einzelnen Tonablagerungen nach der Tiefe zu von immer hochwertigerer Qualität sind, was auch im Briesen-Johnsdorfer Revier der Fall ist.

Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß zwischen dem „schwarzen und grauen Ton" ein 0,05—0,60 m mächtiges Kreidekohlenflöz lagert. Die von der geologischen Reichsanstalt in Wien durchgeführte Analyse zeigt die Minderwertigkeit der Kohle.

Digitized by Google

Kohlenstoff	29,26%
Wasserstoff	2,18%
Sauerstoff mit Stickstoff	14,64%
Schwefel, verbrennlich	0,52%
Wasser	16,05%
Asche	37,35%
	100,00%
Schwefel in der Asche	0,06%
Gesamtschwefel	0,58%

Kalorien, aus der Analyse berechnet, 2291.

Nach Abschluß der mit einem bedeutenden Kostenaufwand durchgeführten, umfangreichen Schurfarbeiten, gründete sich zur Ausbeutung dieses Tonvorkommens eine Aktiengesellschaft und Anfang 1920 wurde, mit der Erbauung aller für einen rationellen Bergbaubetrieb erforderlichen Anlagen begonnen.

Der Hauptschacht wurde mit Rücksicht auf die Tonablagerung und aller sonstigen maßgebenden Verhältnisse ca. 150 m von der Ostgrenze und so ziemlich in die Mitte der Nord-Süderstreckung des Tongebietes verlegt. Derselbe hat einen kreisrunden Querschnitt bei einem Durchmesser von 3,40 m innerer Lichte und erreichte eine Tiefe von 70 m. Die Wandstärke beträgt 0,30 m, und die Schachtauskleidung ist in Stampfbeton durchgeführt. Schachteinstriche und Fahrten sind aus Eisen, Wetterscheider und Spurlatten aus Holz. Die Füllorte, Pumpenkammer, Schachtsumpf und Sumpfstrecke sind gleichfalls in Stampfbeton hergestellt. Beim Abteufen des Hauptschachtes mußte man allerdings die unangenehme Wahrnehmung machen, daß es gerade in diesem Gebietsteile zu einer Aufhebung (Verwerfung ?, Flexur?) des ursprünglichen Schichtenverbandes gekommen war. Auf jeden Fall aber wurde die Störung nicht richtig erkannt und die Grundstrecke nicht im richtigen Horizont angelegt.

Die Förderanlage besteht aus dem schmiedeeisernen, 16 m hohen Fördergerüste (bis Mitte Seilscheibenachse), in welchem die Aufsatzvorrichtungen am Tagkranz und der Hängebank montiert sind, einetagigen Förderschalen mit Fangvorrichtung (System Withe & Grant) und einer liegenden Zwillingsfördermaschine. Sie hat 225 mm Zylinderbohrung, 300 mm Hub und eine Zahnradübersetzung von 1:5, sie ist versehen mit einer losen und verstellbaren sowie einer festen Seiltrommel von je 1200 mm Durchmesser und 450 mm Breite. Dampfzylinder mit Stephensonscher Kulissen-Umsteuerung und Kolbenschieber. Die Trommeln sind mit angegossenen Bremskränzen versehen, gegen welche starke Bremsbacken sowohl mittels eines separaten Dampfbremszylinders als auch mittels Schraube und Handrad und mittels eines Fußtritthebels angepreßt werden können. Zweispindeliger vertikaler Teufenzeiger mit Signalvorrichtung. Ein Überfahren der Förderschale verhindert ein Apparat, indem er die Maschine durch Anziehen der Bremsen und Schließen der Drosselklappe automatisch stillsetzt. Die Fördermaschine ist imstande, eine Bruttolast von 2100 kg aus einer Tiefe von 80 m und einer mittleren Geschwindigkeit von 2 m per Sekunde zu heben.

Kesselanlage: Sie besteht aus 2 bereits anderwärts in Betrieb gestandenen Dampfkesseln, System „Dürr-Gehre“ (erbaut im Jahre 1898) mit je 95 qm Feuerfläche und einer Höchstspannung von 12 Atm, mit den Injektoren und einer Speisepumpe. Zur Speisung der Kessel wurde Grubenwasser, welches vor Gebrauch wegen seiner Ton- und Sandbeimengungen in Klärbassins gereinigt wurde, verwendet. Das Grubenwasser wurde an der „Deutschen technischen Hochschule in Brünn“ untersucht und ergab die durchgeführte Analyse in 1 Liter gelöst in Milligramm:

Kalk	88,0 mg
Magnesia	12,1 mg
Schwefelsäure	30,6 mg
Gesamthärte in deutschen Graden	10,5°
hiervon Gipshärte	2,1°

Maschinenanlage: Zum Antriebe eines Generators (für Kraft und Licht) von 100 KVA (Volt 400/230, Amp. 145, Perioden 50) und 750 Touren dient eine 130-PS-Dampfmaschine „System Nicholson“. Sie war ebenfalls anderwärts in Verwendung gestanden und mußte zwischen dieser und dem Generator ein Zwischenvorgelege eingeschaltet werden. Im Maschinenraum ist auch die Schalttafelanlage untergebracht.

Wasserhaltung: Für dieselbe dienen 2 Hochdruckkreiselpumpen (davon eine als Reserve) mit elektrischem Antrieb. Die Leistung einer solchen beträgt etwa 1000 Minutenliter bei einer Drehzahl von etwa 1450 per Minute. Kraftbedarf an der Welle 40 PS, am Motor mindestens 48 PS. Die Rohranschlüsse haben 125 mm l. W., die Saugleitung 150 mm l. W. Zum Antriebe dieser Hochdruckkreiselpumpen werden 2 Drehstrom-Spezialmotore für eine Dauerleistung von 50 PS bei 1500 Umdrehungen verwendet. Die Motore sind vollkommen geschlossen. Für den Fall, als der Generator aus irgendeiner Ursache außer Betrieb kommen müßte, stehen wegen der drohenden Wassergefahr noch 2 Dampfpumpen, System Voit, mit je einer Leistung von 580 Liter per Minute, in Bereitschaft. Dieselben fanden bereits während des Schachtteufens Verwendung.

Technische, hauptsächlich aber finanzielle Schwierigkeiten, haben diesen Bergbau Ende Juni 1923 zur Stilllegung gebracht.

Die Natur hat diesem Fleckchen Erde einen so reichen Schatz an wertvollen Tonen geschenkt, daß sicher die Zeit kommen wird, wo neuer Arbeitsgeist und neue Tatkraft die jetzt ruhende Anlage wieder beleben, der Bergmann der dunklen Tiefe sein „Glück auf!“ zurufen und die Schätze derselben entringen wird. [96]

Technische Rundschau.

Der Einfluß der Struktur auf die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen. Die Wärmeübertragung bei feuerfesten Steinen findet sowohl durch das feste Material als auch durch die Poren statt. Allerdings ist die Übertragung der Wärme durch die Poren so gering, daß man diesen eher isolierende Eigenschaften zuschreiben könnte. Daraus könnte man schließen, daß, je größer die Porosität eines feuerfesten Erzeugnisses ist, desto größer müßte seine Isolationsfähigkeit sein. Diese Annahme scheint berechtigt durch die Tatsache, daß stark poröse Materialien bei niederen Temperaturen ausgesprochene Isolationseigenschaften besitzen. Einige Forscher, besonders Mellor, haben dagegen — nach praktischen Beobachtungen und theoretischen Überlegungen — angenommen, daß bei hohen Temperaturen die Poren, ebenso wie das feste Material wärmeleitend sind. Mellor führt für diese Annahme zwei Gründe an. Einmal wurde die bedeutende Zunahme in dem Wert des Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten einiger Steine bei Temperaturen über 1000° Einflüssen zugeschrieben, die noch neben der Leitfähigkeit des festen Materials vorhanden sein müssen. Außerdem zeigten eine auf dem 4. Strahlungsgesetz beruhende Berechnung und die aus den Bestimmungen der Wärmeleitfähigkeit erhaltenen Ergebnisse, daß der Grad der Wärmeübertragung durch die Poren vermittels Strahlung bei Temperaturen über 1100° wenigstens dem Grad der Wärmeleitfähigkeit durch das feste Material vergleichbar ist. Es kann mit andern Worten festgestellt werden, daß Mellor annahm, daß bei gewissen feuerfesten Erzeugnissen der Grad der Wärmeübertragung wesentlich beeinflußt wird durch die Temperatur und Struktur des Materials, und zwar in einer Art, die der gewöhnlichen Erwartung widerspricht. Die Richtigkeit dieser Annahme sollte jetzt geprüft werden.

Es ist sehr schwierig, feuerfeste Steine von gleicher Zusammensetzung und Konstitution zu erhalten, die aber doch eine verschiedene Struktur besitzen. Alle Steine wurden aus feuerfestem Stourbridgeton hergestellt, die benutzte Schamotte bestand aus dem gleichen Ton.

Die Probesteine wurden aus folgenden Mischungen hergestellt:

Probe 1. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 1,5 mm hindurch.)

Stein	A	B	C	D	F	G
Ton	10	9	8	7	6	5
Schamotte	0	1	2	3	4	5

Digitized by Google

Probe 2. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 3,1 mm hindurch und bleibt auf einem Sieb mit einer Maschenweite von 1,5 mm zurück.)

Stein	G	H	I	J	K
Ton	9	8	7	6	5
Schamotte	1	2	3	4	5

Probe 3. (Schamotte geht durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 6,2 mm hindurch und bleibt auf einem Sieb mit einer Maschenweite von 3,1 mm zurück.)

Stein	L	M	N	O	P
Ton	9	8	7	6	5
Schamotte	1	2	3	4	5

Von jeder Mischung wurden 12 Steine geformt und bei Kegel 10 gebrannt. Die Analyse eines solchen Steines war: SiO_2 69,94%, Al_2O_3 23,50%, Fe_2O_3 1,75%, TiO_2 1,27%. Die Eigenschaften von einigen der untersuchten Steine sind folgende:

Stein	Scheinbare Porosität	Wahre Porosität	Spez. Gewicht	Raum-Gewicht	Druckfestigkeit in kg/qcm
A	22,04	25,65	2,631	1,956	357
F	28,32	28,52	2,616	1,870	163
H	24,62	25,26	2,609	1,950	197
K	26,33	27,14	2,601	1,895	91
L	24,05	25,54	2,623	1,952	269
P	25,91	26,88	2,612	1,910	80

Alle Massen sollten eigentlich unter den gleichen Bedingungen gebrannt worden sein. Eine Abnahme des durchschnittlichen spezifischen Gewichtes von 2,622 auf 2,607 bei den Proben 1 und 2 scheint dagegen auf einen Unterschied von 2 Kegeln beim Brennen zurückzuführen zu sein. Es wird angenommen, daß bei Temperaturen um Kegel 10 eine Zunahme der Temperatur eine Abnahme des spezifischen Gewichtes veranlaßt. Die Durchlässigkeit des Materials für heiße Gase ist schwer genau zu bestimmen. Diese Eigenschaft ist eine Funktion der Struktur des Materials, folglich glaubte man, daß die Kenntnis der Druckfestigkeit, zusammen mit der Porosität des Materiales, Aufschluß über die Gasdurchlässigkeit während des Versuches geben würde. Die Ergebnisse sind auch insofern interessant, da sie ein Bild von dem Einfluß von wachsenden Mengen Schamotte der gleichen Korngröße zusammen mit dem Einfluß der Korngröße selbst auf die Druckfestigkeit der hergestellten Steine geben.

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit wurde folgendermaßen ausgeführt: Während der ganzen Dauer des Versuches mußte eine gleichmäßige Temperatur auf die heiße Fläche einer Wand, die aus 9 Versuchssteinen aufgebaut war, einwirken. Darauf wurden in bestimmten Zeitabständen — gewöhnlich immer nach 1 Stunde — die Temperatur von 2 isothermalen Flächen gemessen, die 5 bzw. 8 cm von der heißen Fläche entfernt waren. Die Messung geschah durch Thermoelemente. Diese Methode ist auf Fouriers Gesetz von der linearen Diffusion aufgebaut, woraus die Werte für die Leitfähigkeit errechnet werden können. Die bei den meisten Versuchen angewendeten Temperaturen waren 920, 1037, 1153 und 1270°. Ein Vergleich zwischen den 3 Proben zeigte, daß Probe 2 die höchste Leitfähigkeit besaß, danach kam Probe 3, zuletzt Probe 1. Es ist bereits erwähnt worden, daß Probe 2 am höchsten gebrannt worden war, und Probe 1 am niedrigsten. Daraus kann man schließen, daß, je höher der feuerfeste Stein gebrannt worden ist, desto größer wird sein Wärmeleitfähigkeitskoeffizient sein. Es ist anzunehmen, daß die Wärmeleitfähigkeit des festen Materials für sich mit zunehmender Temperatur wächst. Aus den geringen Unterschieden zwischen der durchschnittlichen Leitfähigkeit von Probe 2 und 1 konnte man den Schluß ziehen, daß die Korngröße der Schamotte keinen bedeutenden Einfluß, außer auf die Porosität und Durchlässigkeit ausübt. Aus den Porositätsbestimmungen war ersichtlich, daß, wenn das spezifische Gewicht des Materials konstant blieb, das Raumgewicht mit zunehmender Porosität abnehmen mußte. Da das Produkt aus dem Koeffizienten der Durchlässigkeit, dem Raumgewicht und der spezifischen Wärme den Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten ergibt, so folgt daraus, daß, wenn die Leitfähigkeit mit wachsender Porosität konstant bleiben soll, so muß die Durchlässigkeit genau reziprok zunehmen, d. h. das Ergebnis sollte zeigen, daß das Produkt aus der Durchlässigkeit und dem Raumgewicht eine Konstante ist. Im allgemeinen zeigen die Versuchsergebnisse, bis zu 1000°, nicht, daß die Durchlässigkeit mit zunehmender Porosität wächst, was, besonders bei diesen niederen Temperaturen, zur Folge hat, daß die Wärmeleitfähigkeit mit zunehmender Porosität abnimmt.

Die erhaltenen Ergebnisse zeigen die Möglichkeit, daß das Material mit hohem Schamottegehalt, das natürlich eine größere Porosität besitzt, bei den hohen Temperaturen des Versuches eine größere Durchlässigkeit und Wärmeleitfähigkeit hat, als das Material mit geringen Schamottegehalt. Es muß also entweder die Schamotte selbst oder der Einfluß der Schamotte auf die Struktur des Steines dieses Wachsen der Werte der Leitfähigkeit und Durchlässigkeit veranlassen. Wenn die Schamotte selbst, da sie besonders gebrannt worden ist und deshalb eine höhere Wärmeleitfähigkeit besitzt, die Ursache ist, dann ist zu erwarten, daß die Leitfähigkeit von schamottereichem Material bei niederen Temperaturen höher sein muß, als die Leitfähigkeit von schamottearmem Material bei derselben Temperatur. Das ist aber keineswegs der Fall, da die Leitfähigkeit des schamottereichen Materials in fast jedem Fall niedriger ist als die Leitfähigkeit von schamottearmem Material bei niedrigen Temperaturen. Man kann sich dies nur damit erklären, daß der Einfluß der Schamotte selbst nicht die Ursache der beobachteten, verhältnismäßig höheren Leitfähigkeitswerte des schamottereichen Materials bei hohen Temperaturen ist. — Der Einfluß wird ferner in Verbindung gebracht mit der Änderung, die die Struktur des Materials durch die Schamotte erfährt und außerdem mit irgendeiner Änderung in dem Verhalten des Porenraumes. So kommt man zu dem Schluß, daß die Wärmeübertragung in erheblicher Menge durch die Poren vor sich geht. Diese Übertragung wird entweder durch Strahlung oder Leitung veranlaßt. Bei Berücksichtigung der ersteren zeigte es sich, daß Poren, die kleiner als 0,005 cm waren und in der Richtung der Wärmestrahlung lägen, keinen Einfluß hatten, dagegen aber Poren, die größer als 0,02 waren.

Der Grad der Einwirkung der Wärmeleitung beruht auf der relativen Durchlässigkeit des Materials für Gase. Diese Eigenschaft hängt in gewissem Sinne von der Porosität ab, nämlich von der Anzahl der Kanäle oder zusammenhängenden Poren, durch die der Gasstrom streichen kann. Wird ein Stein von relativ hoher Gasdurchlässigkeit derartig erhitzt, wie es bei dem vorher beschriebenen Versuch der Fall war, so zeigt es sich, daß die Luft in den Poren an dem heißen Ende sehr hoch erhitzt wird. Dadurch entstehen Strömungen innerhalb der Poren des Steines, die einen erheblichen Einfluß auf Materialien von größerer Gasdurchlässigkeit haben. Diese heiße Luft wirkt auf den festen Bestandteil des Materials derartig ein, daß seine Temperatur höher steigt, als es nur durch die Leitfähigkeit des festen Stoffes allein der Fall sein würde. Unter den Bedingungen des obigen Versuches wird nach einiger Zeit ein annäherndes Gleichgewicht zwischen der heißen Luft und dem heißen festen Material erreicht werden. Da der Grad der Temperatursteigerung bei dem 5 cm von der heißen Fläche entfernten Thermoelement nach achtstündigem Erhitzen kaum mehr als 12° in der Stunde beträgt, so wird angenommen, daß sich in dieser Periode ein genügendes Gleichgewicht eingestellt hat. Jedenfalls scheint die Wärmeleitung eine wichtige Rolle bei der Wärmeübertragung durch relativ durchlässige feuerfeste Steine zu spielen. Die Wärmeübertragung durch das feste Material wird in hohem Grade durch den Zusammenhang der einzelnen Teilchen beeinflußt. Es ist deshalb klar, daß halbgesinterte Steine geeigneter sind zur Wärmeleitung als die, bei denen der Zusammenhang durch Schamotte unterbrochen wird. — Im allgemeinen scheint die Wärmeübertragung durch das feste Material bei hohen Temperaturen nicht so groß zu sein wie die Wärmeübertragung, die in den Porenräumen vermittels Strahlung und Leitung vor sich geht.

Die Wärmeleitfähigkeit von Silikasteinen wurde nicht näher untersucht, sie ist aber, auch nach den Arbeiten anderer Forscher, bei den üblichen hohen Temperaturen größer als bei den Schamottesteinen. (A. T. Green, The Influence of Texture on the Transmission of Heat through Firebricks. Trans. Cer. Soc. 1923—24, Teil 3, S. 253—270.)

L. M. [176]

Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen. Der Herd, der durch die Belastung des Einsatzes und insbesondere beim Beschicken erheblichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, und dazu von der Schlacke angegriffen wird, erfordert ein Material von hoher Beständigkeit. Nach Erfahrungen, die in Amerika gemacht wurden, bewährt sich hierfür eine Mischung von 75 Teilen gebrannten Magnesit mit 25 Teilen Schlacke, wobei man die Masse lagenweise im Ofen selbst sintern läßt. Mit Dolomit sind weniger gute Erfahrungen gemacht worden. Die Magnesitherde, die bei hohen Ofentemperaturen sehr hart und zähe sind, werden durch Aufnahme von Eisen leicht beschädigt und dadurch ihre Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen herabgedrückt.

Als Material für Gewölbesteine hat sich Silika bewährt, da es dicht unter seinem Schmelzpunkt eine hohe mechanische Festigkeit besitzt und seine hohe Wärmeleitfähigkeit die Wärme ziemlich rasch ableitet, wodurch eine unzulässig hohe Erhitzung verhindert wird. Andererseits bedingt die hohe Wärmeleitfähigkeit von Silika erhebliche Wärmeverluste. Auch macht sich das Wachsen der Silikasteine unangenehm bemerkbar. Ferner bilden sie mit dem in der Ofenatmosphäre enthaltenen Kalkstaub leicht schmelzbare Verbindungen.

Für die Seitenwände werden ebenfalls Silikasteine verwendet. Damit das basische Herdfutter mit den Silikasteinen keine leicht schmelzbaren Verbindungen eingeht, wird oft eine neutrale Schicht, z. B. aus Chromeisensteinen, eingefügt. Letztere springen beim Erhitzen sehr leicht ab, ein Nachteil, den sie mit Magnesitsteinen gemeinsam haben, diese dazu einen zu niedrigen Erweichungspunkt bei Beanspruchung auf Druck haben.

Die Brennerköpfe, die den empfindlichsten Teil des Ofens darstellen, werden auch aus Silika hergestellt, insbesondere die Scheidewand zwischen Gas- und Luftkanal. Der Boden der Gaszüge wird vielfach durch eine Schicht aus Magnesit oder Chromeisensteinen geschützt. Ein einwandfreies feuerfestes Material für die Köpfe ist bislang noch nicht gefunden worden. Mit Sillimanit, Al_2SiO_5, sollen gute Erfolge erzielt worden sein. Zur Erhöhung der Haltbarkeit der Köpfe werden diese vielfach mit Wasserkühlung versehen. Die sich daraus ergebenden Wärmeverluste sollen angeblich durch die Verringerung der Reparaturkosten aufgewogen werden. Die Unterteile der Köpfe, die der direkten Flamme ausgesetzt sind und dem Schlakkenangriff widerstehen müssen, werden zumeist aus Magnesit her-

Digitized by Google

gestellt. Es erscheint fraglich, ob sich die Silikasteine für Köpfe und Gewölbe so verbessern lassen, daß man mit der für den Betrieb wünschenswerten, höchst erreichbaren Flammentemperatur arbeiten kann. In neutraler Atmosphäre haben Silikasteine einen Schmelzpunkt von rund 1700°, in Gegenwart von Oxyden, Kalkstaub und anderen Flußmitteln vielleicht von rund 1610°, mit Generatorgas können aber Flammentemperaturen von 1900° erreicht werden.

Die senkrechten Züge und Schlackentaschen bestehen in der Hauptsache aus Silikasteinen. An besonders gefährdeten Stellen wird eine Lage Magnesit vorgebaut. Das für die Kammern verwandte Material darf weder Schlacken- noch Kohlenstaub aufnehmen und durch Verschlacken mit Flugstaub keine glasige Oberfläche erhalten. Bei einem zu hohen Gehalt an Eisenoxyd bewirken die heißen, reduzierend wirkenden Generatorgase eine baldige Zerstörung der Steine. Für diesen Zweck haben sich Schamottesteine sehr gut bewährt, falls sie den oben gestellten Anforderungen genügen.

In der Entscheidung der Frage, inwieweit die Verwendung teurer hochwertiger Steine an Stelle von billigeren minderwertigen sich lohnt, gehen die Meinungen auseinander. Es bleibt abzuwarten, ob die Herstellungskosten künstlicher feuerfester Materialien, wie synthetischer Sillimanit, Spinell, Korund und Karborundum sich so weit erniedrigen lassen, daß ihre Verwendung wirtschaftlich erscheint. Auch steht die Frage noch offen, ob ungebrannte feuerfeste Materialien mit Erfolg verwendet werden können. Für die Beurteilung des zweckmäßigsten Materials für Siemens-Martin-Öfen hat der Gesichtspunkt maßgebend zu sein, daß alle Teile des Ofens gleichmäßig abgenützt werden.

Die Beanspruchung des feuerfesten Materials im Ofen durch hohe Temperaturen, durch die Ofenatmosphäre und Schlacke bedarf noch weiterer Forschungsarbeit, wobei die verschiedensten Stufen des Schmelzprozesses berücksichtigt werden müssen.

Bei Elektrostahlöfen halten aus Dolomit oder Magnesit mit basischer Schlacke oder Eisenoxyd als Flußmittel hergestellte Herde ganz gut, solange die Schmelze reich an Oxyden ist. Treten jedoch reduzierende Reaktionen auf, so daß das Schmelzbad keine Oxyde mehr enthält, so wird das Futter leicht zerstört. Aus diesem Grunde muß das Bindemittel des Dolomit- oder Magnesitherdes vollkommen frei von Eisen oder anderen Metalloxyden sein. Vielleicht kommen hierfür kieselsaure Tonerde, Magnesiasalze, Silikate alkalischer Erden u. dgl. in Betracht. (Vorträge von F. W. Davis, Lincoln, Nebr., und G. A. Bole, Columbus, Ohio im American Institute of Mining and Metallurgical Engineers auf der Frühjahrsversammlung im Februar 1924; nach einem Referat von Dr. O. Lange in Stahleisen, 9. Okt. 1924, S. 1255—1256.) Dipl.-Ing. H. Willmer. [122]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Zur Lage der Industrie der feuerfesten Stoffe. Die Fabriken für Erzeugung dieser Materialien wurden im allgemeinen nicht ausreichend beschäftigt, so daß nach wie vor die Produktionsmöglichkeiten bei weitem nicht ausgenutzt werden können. Nur einzelne Werke, die größeren Konzernen angegliedert sind, können ihre Produktion größtenteils an die Eisen- und Hüttenwerke abgeben. Das Auslandsgeschäft läßt nach wie vor infolge der heute gültigen hohen Zollsätze sehr zu wünschen übrig. Eine Besserung wird erwartet nach dem Abschluß der Handelsverträge. Rohstoffe (Tone und Quarzite) werden reichlich angeboten. Die Preise und Bedingungen für den Verkauf von feuerfestem Material sind im wesentlichen unverändert geblieben. In der oberpfälzischen Schamottefabrikation hat der bessere Geschäftsgang, der im Vormonat einsetzte, angehalten. [231b]

Frankreich. Ein- und Ausfuhr in der feuerfesten Industrie. Die französische feuerfeste Industrie ist mehr Einfuhr- als Ausfuhrindustrie. Die Einfuhr betrug im Jahre 1923 83 500 t i. W. v. 26 500 000 Fr. Sie ist nach Menge und Wert zurückgegangen, auch im Vergleich zu den Vorkriegszahlen. Während sie sich 1921 und 1922 um 100 000 t bewegte, betrug sie 1913 125 000 t i. W. v. 25 Millionen Fr. Das ist ein beträchtlicher Fortschritt. Aber trotzdem die Werke viel zahlreicher als vor dem Kriege sind und wohl imstande wären, den ganzen inländischen Verbrauch zu decken, beherrscht die französische feuerfeste Industrie den inländischen Markt doch keineswegs, weil die französischen Metallfabriken mit französischen feuerfesten Erzeugnissen trübe Erfahrungen gemacht haben und deshalb deutsche und auch amerikanische Waren vorziehen. Die Einfuhr an Silikaziegeln, Bauxitziegeln und Magnesitziegeln, stellt etwa die Hälfte der Gesamteinfuhr dar. Für zwei Warengruppen ist die Einfuhr besonders zurückgegangen, 1. für Schmelztiegel und Retorten, von denen im Jahre 1913 6000 t eingeführt wurden i. W. v. 600 000 Fr. gegen 3000 t i. W. v. 1 500 000 Fr. im Jahre 1923 und 2. für Graphittiegel und Erzeugnisse aus Graphit. Bei den letzteren sank die Einfuhr um 1 Million t in der Menge und 2 Millionen Fr. im Wert. Die Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen belief sich im Jahre 1923 auf 25 500 t i. W. v. 11 Millionen Fr. gegen 16 Millionen t i. W. v. 4 Millionen Fr. im Jahre 1913. Das bedeutet wohl eine starke Zunahme, erreicht aber noch lange nicht die Einfuhr. [74c]

— **Preise für feuerfeste Erzeugnisse für 1000 kg ab Fabrik.** Schamottesteine, gewöhnliche, rechtwinklige, Quarztonsteine, Schmelzpunkt 1580° 155 Fr., 1650° 165 Fr., 1700° 195 Fr., Tonerdereihe mit Zusatz von Schamotte, Tonerdegehalt 25—30%, Schmelzpunkt 1700° 830 Fr., 40—42%, Schmelzpunpt 1750° 385 Fr., Schmelzpunkt 42—45%, Schmelzpunkt 1770° 485 Fr. Magnesit: Preise für 100 kg in Paris: in Pulverform 63 Fr., in Stücken 55,50 Fr. Magnesitsteine: Normalsteine 105 Fr., Formsteine 119 Fr. für 100 kg. Bauxit: je Tonne fob Marseille: rot 60% Al_2O_3, 60 Fr., weiß 65% Al_2O_3, 100 Fr. Graphit: Madagaskar, 85% je Tonne fob Marseille, 1650 Fr., Ceylon, 92—95% je Tonne cif französische Häfen, 1200 Fr. [231f]

Polen. Preise. In Warschau wurden in der letzten Zeit folgende Preise in Zloty pro 100 kg frei Waggon notiert: feuerfeste Steine 6—8, gemahlener feuerfester Ton 2,5, Schamotte 3,5. [231e]

Rumänien. Preise für feuerfeste Ziegel (normal) und feuerfeste Tone aus rumänischen Fabriken. 29 SK — 1650° C 6,50 Lei pro Stein, 1,95 Lei pro kg Ton, 30 SK — 1670° C 7 Lei pro Stein, 2,10 Lei pro kg Ton, 31 SK — 1690° C 7,50 Lei pro Stein, 2,25 Lei pro kg Ton, 32 SK — 1710° C 9 Lei pro Stein, 2,70 Lei pro kg Ton, 33 SK — 1730° C 11,50 Lei pro Stein, 3,45 Lei pro kg Ton, 34 SK sauer — 1750° C 16 Lei pro Stein, 4,80 Lei pro kg Ton, 35 SK basisch — 1770° C 18 Lei pro Stein, 5,40 Lei pro kg Ton. [231c]

Vereinigte Staaten. Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen. Die amerikanische Ausfuhr von feuerfesten und Ziegeleierzeugnissen im Jahre 1924 belief sich auf ungefähr 3 Millionen $. Die Ausfuhr war auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt wie folgt: feuerfeste Tonsteine 708 381 $, andere feuerfeste Steine 1 126 678 $, feuerfeste Formstücke 753 762 $, Mauer- und Hohlziegel 222 033 $, andere baukeramische Erzeugnisse 121 200 $. Die Ausfuhr erfolgte hauptsächlich nach Süd-, Mittelamerika, Mexiko, Canada, Cuba und Westindien. Nur etwa 28% der Ausfuhr gelangte nach Europa. [231d]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit zwei Abbildungen.

In die Fuge zweier Tragziegel von oben eingreifende Aufängevorrichtung für Gewölbe von Industrieöfen. (Abb. 1.)

In die Fuge zweier Tragziegel von oben eingreifende Aufhängevorrichtung für Gewölbe von Industrieöfen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf des Tragbolzens *4* unten ein in die benachbarten Tragziegel *12*, *13* eingreifendes feuerfestes Einsatzstück *10* trägt, das ihn beim Klaffen der Fuge vor der Einwirkung des Feuers schützt. Um die Verbindung der beiden Tragziegel zu sichern, können sie überdies durch Bügel verbunden werden, der durch Schraubenmutter mit der Zugstange fest verbunden werden kann. Außerdem können die Tragziegel durch den Umlauf einer Kühlflüssigkeit im Innern des Ziegels gekühlt werden. (D. R. P. 408 049. Kl. 80c Pat. v. 16. 3. 1923 ab. Ausgeg. 10. 1.1925. Achille Boßer in Ougrée.)

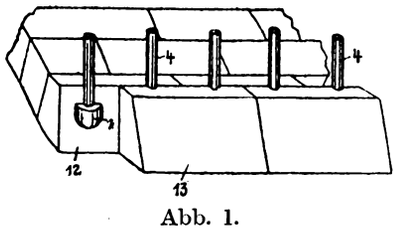


Abb. 1.

Schlagpresse mit senkrecht geführter Schlagplatte. (Abb. 2.)

Schlagpresse mit senkrecht geführter Schlagplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die eigentliche Schlagplatte *a* an ihrem senkrecht geführten Träger *c* in beliebigem Winkel zur Wagerechten ein- und festgestellt werden kann, so daß auch Keilsteine geschlagen werden können. — Um die Drehung der Schlagplatte *a* in dem Lager *b* zu ermöglichen, müssen die Löcher des Trägers nach beiden Seiten ausgerundet sein. Durch Anziehen der Schrauben *f* bei gleichzeitigem Zurückdrehen der Schraube f^1 ist die Schrägstellung der Schlagplatte ohne weiteres auszuführen. — Je nach dem Grade ihrer Schrägstellung gegenüber der Wagerechten können entweder Steine von gleichmäßiger Stärke oder auch Steine von beliebiger Keilform hergestellt werden. (D. R. P. 407 926. Kl. 80a. Pat. v. 30. 5. 1923 ab. Ausgeg. 8. 1. 1925. Albert Feifel in Schwäbisch Gmünd.)

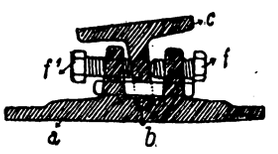


Abb. 2.

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Feuerfeste Gefäße für Quarzglas. Quartz & Silice, Paris. Britische Patente 224 163 und 224 164 vom 5. 5. 1924.

In Gefäßen aus feuerfestem, leitendem Stoff, vorzugsweise Graphit, welche von Holzkohle, Ruß oder anderen Wärmeschutzmitteln um-

Digitized by Google

geben sind, wird Sand, Bergkristall oder Glas von hohem Gehalt an SiO_2 durch Induktion mittels elektrischer Ströme von hoher Wechselzahl geschmolzen. Das Ganze befindet sich innerhalb eines Behälters aus feuerfestem, nicht leitendem Stoff, um den ein von Wasser durchflossenes Kupferrohr gewunden ist, durch das der benutzte Wechselstrom geleitet wird. Das Formen von Quarzglasgegenständen geschieht entweder in den Graphitbehältern selbst oder nach dem gegebenenfalls durch enge Öffnungen erfolgenden Herauspressen der Schmelze.

Feuerfestes Bindemittel. Société d'Etudes des Agglomerés, Paris. Britisches Patent 224 214 vom 15. 10. 1924.

Zirkonerz oder ZrO_2 wird, gegebenenfalls unter Zusatz anderer feuerfester Stoffe, mit einem organischen und einem unorganischen Bindemittel, z. B. Dextrin bzw. H_3BO_3 gemischt, die Mischung im elektrischen Ofen bei 2500° erhitzt, in kaltem Wasser abgeschreckt und vermahlen.

Feuerfeste Masse. Buffalo Refractory Corporation Buffalo, übertr. von John L. Ohmann, Niagara Falls. Amerikanisches Patent 1 479 107 vom 1. 1. 1924.

Die feuerfeste Masse besteht aus Siliziumkarbid (etwa 34 Teilen), geschmolzener Kieselerde (etwa 34 Teilen) und kristallinischem Graphit (etwa 25 Teilen) mit Zusatz von etwa 7 Teilen eines Bindemittels, wie Ton, Teer, Pech oder Melasse. [189c]

Feuerfestes Bindemittel. Harbison-Walker Refractories Company, übertr. von Robert H. Youngman, Pittsburg, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 514 812 vom 26. 8. 1921, ausg. 11. 11. 1924.

Fein gepulvertes Chromerz wird mit ebenfalls fein gepulvertem Natriumsilikat, gegebenenfalls unter Zusatz von Dextrin, Bauxit, Diaspor oder Ton, gemischt. Zum Gebrauch wird die Mischung mit etwa 18% Wasser vermengt. Sie bindet innerhalb weniger Stunden ab.

Feuerfeste Gegenstände. Refractories Process Corporation. Britisches Patent 220 603 vom 12. 6. 1923.

Mischungen von natürlichem oder künstlichem Tridymit und Ton, Kaolin, Bauxit o. dgl. werden bei einer dem Kegel 12 entsprechenden Temperatur gebrannt. Der künstliche Tridymit wird erhalten durch Glühen von Quarz, Sand, Mühlsteingrieß usw., wobei in den Gasraum des Ofens ein Katalysator, wie P_2O_5, SO_3, $COCl_2$, NaCl, MoO_4H_2, ein Borat, Natriumwolframat o. dgl. eingeführt wird. Die Gashülle soll zunächst reduzierenden, gegen Ende der Umwandlung oxydierenden Charakter haben.

II. Patentanmeldungen.

80 a, 13. B. 100 054. Firma Büchele & Co., Hall, Tirol; Vertr.: R. Schmehlik u. Dipl.-Ing. C. Satlow, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Stampfmaschine zur Herstellung von Kunststeinen. 3. 6. 21. Österreich 20. 5. 21. (11. 6. 25.)[1]).

80 b, 8. K. 86 117. Charles E. Kraus, New York; Vertr.: Dr. P. Breitenbach, Pat.-Anw., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen. 2. 6. 23.

80 b, 22. B. 117 285. Heinrich Brunk, Dortmund-Brackel. Verfahren zur Bildung von Körpern aus Schlackenwolle; Zus. z. Pat. 331 675. 22. 12. 24. (11. 6. 25.)

80 c, 16. R. 60 365. Edouard Roth, Belfort, u. Charles Linke, Paris. Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Innentemperatur von Öfen. 20. 2. 24. (Frankreich 5. 5. 23. (18. 6. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 913 051. Valdemar Willemoes d'Obry, Godesberg a. Rh. Handpresse zur Herstellung von Steinen. 6. 5. 25. O. 14 597.

80 c. 913 105. Franz Knäble, Konstanz. Selbsttätiger Schürapparat für Ziegelöfen und ähnliche Brennöfen. 25. 10. 24. K. 99 721.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Hochschul-Kalender der Natur- und Ingenieurwissenschaften einschl. Grenzgebiete. Herausgeg. von H. Degener, Dr.-Ing. Harm, Dr. Scharf. Redigiert von Dr. F. Scharf. 2. u. 3. Ausgabe. Winter-Semester 1924/25. Leipzig 1924/1925. Verlag Chemie G. m. b. H. VDI.-Verlag.

Der Kalender enthält eine Zusammenstellung der Vorlesungen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Inhaltes, die im Wintersemester 1924/25 auf den deutschen Hochschulen (Universitäten, technischen Hochschulen, Landwirtschaftlichen Hochschulen, Bergakademien) gehalten werden. Auch die österreichischen, deutsch-schweizerischen Hochschulen und die deutschen Hochschulen der Tschechoslowakei sind mit aufgenommen. Ein alphabetisch geordnetes Adressenverzeichnis sämtlicher Hochschullehrer, welches übrigens nur in der Ausgabe für das Wintersemester enthalten ist, bildet den zweiten Teil des praktischen Nachschlagebuches. Dagegen enthält die Ausgabe für das Sommersemester 1925 auch Angaben über die Institutionen der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Diese bereits bestens eingeführten Kalender bedürfen keiner besonderen Empfehlung. M. I. [48]

Echt oder Fälschung? Die Beurteilung, Prüfung und Behandlung von Altertümern und Kunstgegenständen. Ein Handbuch für Museumsleiter, Sammler, Liebhaber, Händler, Chemiker usw. Von Dr. A. Neuburger. 207 Seiten mit 116 Abb. auf 46 Tafeln. 8°. R. Voigtländers Verlag, Leipzig. Ganzleinen ℳ 8.

Beim Lesen dieses vortrefflichen Werkes kommt man aus dem Staunen nicht heraus. Einmal darüber, was alles und mit welchen raffinierten Mitteln in Keramiken, Glas, Emaille, Ölbildern, Kunstblättern, Bronze, Zinn usw. gefälscht wird. Und anderseits über die vielseitigen feinsinnigen, in tiefer Kenntnis der Kunst und ihrer Geschichte wurzelnden Methoden zur Feststellung, ob der Kunstgegenstand falsch oder echt ist. Es ist mit dieser Arbeit ein sehr nützliches Handbuch geschaffen worden, welches zum stehenden Inventar jedes Sammlers, Liebhabers, Händlers, Chemikers usw. gehört. Also auch alle Freunde der Kunst und ihrer Geschichte werden diesem reich ausgestatteten Buch Unterhaltung, Belehrung und vielfache Anregung verdanken. L. [206]

Der neue Brockhaus. Der in Halbleinen gebundene Band kostet 18 Goldmark, in Halbpergament gebunden 25 Goldmark.

Der erste Band umfaßt die Buchstaben A bis E (insgesamt erscheinen 4 Bände) und ist mit zahlreichen bunten und einfarbigen Bildertafeln und Karten und mit einer Fülle klarer Textabbildungen ausgestattet. Wenn man versucht, forschend ins Innere des Brockhaus, in den über 750 Seiten umfassenden Text einzudringen, gewinnt man bald den Eindruck: Die geistige Schöpfung, die die umsichtige Redaktion in Verbindung mit ihren sachkundigen Mitarbeitern und dem Verlag ausgeführt hat, verdient uneingeschränkte Bewunderung; man weiß, daß der Name Brockhaus stets tadellose Arbeit gewährleistet. Die Frage: „Was bringt denn eigentlich der neue Brockhaus Neues?" ist unmöglich in vollem Umfang zu beantworten, der Raum erlaubt es nicht, darüber auch nur kurz zu berichten. Seitdem der Brockhaus kurz vor dem Kriege zum letztenmal erschienen war, haben sich die Ereignisse überstürzt; alte, liebgewonnene Anschauungen mußten aufgegeben werden, neue Ideen ringen sich durch, und von allem Neuen hat der neue Brockhaus ebenso gewissenhafte Notiz genommen wie vom bewährten Alten, und dienstbereit unterrichtet uns dieser Nothelfer des modernen Menschen. Über die Bände 2—4 werden wir demnächst ebenfalls berichten. [207]

Die Qualitätsarbeit. Ein Handbuch für Kaufleute. Industrielle, Gewerbetreibende. Von Günther Frhr. von Pechmann. Frankfurter Societäts-Druckerei G. m. b. H., Abteilung Buchverlag, Frankfurt a. M. Ganzleinen Mk. 6.—.

Zu keiner Zeit ist der Ruf nach Qualitätsarbeit mit solcher Eindringlichkeit und Einmütigkeit erhoben worden wie in der Gegenwart. Die führenden Männer der deutschen Wirtschaft betonen bei allen sich bietenden Anlässen, daß die Weltgeltung der deutschen Ware nur durch die Hebung ihrer Qualität wiederhergestellt werden kann, wodurch allein die Absatzmöglichkeit vermehrt, dadurch wiederum die Produktion gesteigert und die Arbeitslosigkeit verringert würde. Die geforderten Qualitätsleistungen sind aber nur ausführbar, wenn sich der Wille zu ihnen mit klaren Vorstellungen über den Weg verknüpft, auf dem sie erreicht werden können. Diese Klarheit vermittelt das vorliegende Buch. Es vermag dies, da der Verfasser selbst mitten im praktischen Leben steht und den ganzen Komplex der mit der Qualitätsarbeit verbundenen sozialen, ästhetischen, organisatorischen, technischen und politischen Fragen von Grund auf beherrscht. Dem Theoretiker und dem Praktiker, dem Kaufmann und dem Industriellen, dem Erzeuger und dem Verbraucher ist in dem Buche der Führer erstanden, dessen jeder in der heutigen Lage unserer deutschen Wirtschaft bedarf. [72]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Die Zusammensetzung und Eigenschaften von Tonen.** Von Joseph und Hancock. (J. Chem. Soc. London, 125, 1924, S. 1888.)

Bestimmung der chemischen und physikalischen Eigenschaften von 15 Tonen verschiedener Herkunft. Als ein gutes Maß für die Plastizität werden die Eigenschaften betrachtet, die sich durch Glühen der Materialien oder Behandlung mit Elektrolyten stark ändern. Die Verfasser schätzen als solches Maß das „Feuchtigkeitsäquivalent" ein, d. h. den Prozentgehalt Wasser, die die gut durchfeuchtete Masse nach dem Zentrifugieren unter bestimmten Bedingungen zurückhält. Dies Maß scheint auch mit dem Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$ verknüpft zu sein. *Hpk.*

Digitized by Google

2) **Bericht über den Einfluß rascher Abkühlung auf die umkehrbare Ausdehnung feuerfester Stoffe.** Von Houldsworth. (J. Soc. Glass. Tech., 7, 1924, S. 29.)

Angaben über die Herstellung der Versuchskörper und die Art des Brennens und Abkühlens; über die Bestimmung der Bruchwirkung unter verschiedenen Abkühlungsverhältnissen. Es wurde gefunden, daß die Bruchgefahr in kaltem Zustande um fast 30% bei schneller Abkühlung vermindert wird, wenn auch die tatsächliche Kalt-Bruchkraft immerhin noch beträchtlich ist. *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Einige italienische Magnesitlager.** Von Castelli. (Rass. min. met. chim., 60, 1924, S. 5.)

Die Analyse des Produktes von Monterutoli, das hart und weiß ist, wird angegeben zu 88,72 $MgCO_3$, 3,40% SiO_2, 1,80% Fe_2O_3, 3,15% CaO, 42,45% MgO und 49,20% Brennverlust. Wegen Verunreinigungen ist das Material der Insel Elba nur nach besonderem Aussortieren verwendungsfähig. Das beste Material besteht aus 97,19% $MgCO_3$, 0,93% $CaCO_3$, 1,12% SiO_2, 0,63% Fe_2O_3 und 0,13% Al_2O_3 und wird für chemische Erzeugnisse benutzt, eine zweite Sorte mit 96,06% $MgCO_3$ für Zement und eine dritte Sorte mit 95,85% $MgCO_3$ für basische Ofenfuttersteine. *Hpk.*

4) **Der Kaolin von Furtei in Sardinien.** Von Repossi. (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 18, B.)

Eine sehr interessante Beschreibung der Kaolinlager Sardiniens als eine Übersetzung aus „Rassegna mineraria". Das Vorkommen. Untersuchung der Kaolinbildung. Es finden sich zwei sehr deutliche Veränderungsweisen des ursprünglichen trachytoidischen Felsgesteins. Der Kaolin tritt verteilt an einzelnen Stellen auf. Die kaolinisierten Stellen scheinen den Linien und Einbruchszonen des Gesteins zu folgen. Das lokale Auftreten hat jedoch mit der allgemeinen, durch physikalische Gründe bedingten Felszerklüftung nichts zu tun. *Hpk.*

c) Gewinnung.

5) **Einiges über die istrischen und dalmatinischen Bauxitlagerstätten, ihre Wirtschaftlichkeit und einige allgemeine, die deutsche Aluminiumindustrie betreffende Bemerkungen.** Von Barth, (Met. u. Erz, XXII, Heft 5, 1. März 1925, S. 99.)

Allgemeines. Geologisches und Mineralogisches. Bergmännisches und Wirtschaftliches. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Untersuchung feuerfester Stoffe.** Von Bodin. (L'Usine, Heft 5, 31. Januar 1925, S. 23.)

Besprechung und Untersuchung der allgemein üblichen feuerfesten Erzeugnisse, ferner der Sondererzeugnisse für metallurgische Öfen, wie: Chromit, Korindon, Karborundum, Zirkon und geschmolzener Quarz. Vgl. auch Heft 10, S. 27. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

7) **Aufbereitung gebrannter feuerfester Stoffe.** (Brick, 64, 1924, S. 724.)

Es wird eine Aufbereitungsmaschine beschrieben, welche die abwechselnd wirkende Bewegung einer Planscheibe mit der Drehbewegung von Schneidwerkzeugen verbindet. Die schneidende Wirkung wird durch 120 Schneidemesser erreicht, die zahnräderartig ineinander greifen und jedes für sich mit einer besonderen Spindel in der Planscheibe montiert sind. Eine erklärende Zeichnung ist leider nicht beigefügt. Für eine neuere Konstruktion hat der Erfinder W. G. Bergmann eine achtteilige Scheibe mit schwingenden Schneidern vorgesehen. *Hpk.*

8) **Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung feuerfester Erzeugnisse in wissenschaftlicher und technischer Beziehung.** Von Endell. (Dtsche. Bergw.-Ztg., 5, 1924, S. 40.)

Allgemeine Mitteilungen über Rohstoffe, Herstellung feuerfester Steine und deren Eigenschaften. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

9) **Die Anwendung von Tunnel- und Wagenöfen zum Brennen von feuerfesten Steinen.** Von Dressler. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 43.)

Beschreibung der verschiedenen Bauarten. Abb. *Hpk.*

10) **Das Trocknen und Brennen der Silikasteine.** (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 11, B.)

Eingehender Auszug aus einer umfangreichen Arbeit von Ayars, dem Direktor der Abt. feuerfester Erzeugnisse in der Amerikanischen keramischen Gesellschaft. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

11) **Umstände, die den Widerstand von Silikamaterial gegen Abreiben beeinflussen.** Von Harvey und Mc Gee. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 893.)

Der Widerstand wird bestimmt durch Einschleifen einer Vertiefung in die Oberfläche des Steines mittels Karborundumscheibe. Erörterung anderer Verfahren. Maßgebende Faktoren für den Abreibwiderstand sind Porosität und Brenngrad. Die Porosität ist abhängig von Mahlgüte, die Qualität des „Ganister", Kalkgehalt und Sorgfalt bei der Arbeit. Angabe von Zahlenwerten, die eine ungefähre Beziehung zwischen Länge der Schleifrinne, der Porosität und dem Brenngrad. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

12) **Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von Baustoffen.** Von Hofbauer. (Chem. Zentralbl., 96, Heft 6, 1925, S. 887.)

Das Verfahren läßt sich für schlecht leitende feste wie auch flüssige Körper verwenden; es besteht darin, einen gleichmäßigen Wärmestrom durch Vergleichs- und Prüfplatte zu schicken. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

13) **Vorteile der Verwendung von Schamottesteinen gleicher Stärke.** Von Gerend. (Power, 59, Heft 21, 1924, S. 831.)

Es werden die Vorteile angeführt, die durch den Gebrauch von Schamottesteinen gleicher Dicke erreicht werden und im Bilde zwei Gebrauchsmuster für die Wahl von Steinen in bestimmten Abmessungsgrenzen dargebracht. Abb. *Hpk.*

14) **Aufgehängte Gewölbe für Kesselfeuerungen.** (Chal. et Ind., Heft 57, Januar 1925, S. 42—43.)

Vorteile der Anwendung des Systemes „Safa-Ruboix". *L.*

d) Anforderungen.

15) **Feuerfeste Baustoffe für Dampfkesselfeuerungen.** Von Litinsky. (Feuert. XIII, Heft 7, S. 70.)

Steinsorten für Dampfkesselfeuerungen. Anforderungen an Dampfkesselsteine. Steine für Feuerbrücken. Ausführung der Einmauerung. Einfluß der Brennstoffbestandteile und der Zugverhältnisse. Steine für Lokomotiven und Schiffskessel. Anforderungen an Steine bei Kohlenstaubfeuerungen. Normungsvorschläge in Deutschland und Frankreich. *L.*

e) Behandlung.

16) **Schutz der Oberfläche von Ofenbaustoffen durch einen feuerfesten Überzug.** Von Christman. (Ceramist., 4, 1924, S. 107.)

Ein feuerfester Überzug ist nicht zu verwechseln mit einem feuerfesten Zementabstrich. Es wird vorgeschlagen, einen oberflächlichen Überzug anzuwenden, welcher das Zerfressen und Zersetzen der Baustoffe zurückhält. Dieser Vorschlag ist jedoch sehr allgemein gehalten und enthält keine Angaben über Zusammensetzung des Überzugstoffes und auch keine Versuchsergebnisse. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

17) **Der Ulmer Horizontal-Kleinkammerofen.** Von Kurz. (GWF., 68, Heft 11, 14. März 1925, S. 161.)

Die Erfahrungen mit Silikamaterial sind durchaus günstig. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

18) **Das optisch-elektrische Pyrometer der AEG.** (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 161.)

Beschreibung der neuen Ausführungsform in ihrem Grundprinzip, ihrem Aufbau und ihrer praktischen Handhabung. Abb. *Hpk.*

19) **Pyrometrie — einst und jetzt.** Von Brown. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 8, August 1924, S. 620.)

Besprechung der Segerkegel, der Expansions-, thermoelektrischen-, Strahlungs- und optischen Pyrometer; ihre Verwendung und Bedeutung. Die Ausrüstung der Öfen mit diesen Instrumenten, die Anordnung der letzteren an den Öfen. Beispiel an einem Porzellanofen mit Ölfeuerung. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

20) **Amerikanisches Magnesit im Wettbewerb des Welthandels.** Von Amon. (Iron Trade, 74, Heft 16, 1924, S. 1048.)

Amerika kann mit den reichen Magnesitlagern auf dem europäischen Kontingent (Österreich, Balkan) nicht in Wettbewerb treten. Eigene Produktion nahm zwar in den Weltkriegsjahren zu, aber auch bei Aufgaben des Importes wieder ab. In einer Zahlentafel der Weltproduktion an rohem Magnesit steht an erster Stelle Griechenland, an zweiter Stelle erst Amerika (Österreich ist dabei nicht mit einbegriffen). Von dem Gesamtverbrauch an Magnesit in den Vereinigten Staaten wurden 1921 58% durch Import gedeckt, gegenüber 11% im Jahre 1917. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

21) **Silica-Industrie-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Heerdt.** ([Vervollständigung der] Koppers-Mitteilungen.)

Nützliche und geschmackvolle Broschüre, enthaltend allerlei Nützliches für die Verbraucher (in der Hauptsache Kokerei- und Gaswerksleiter) von Silikasteinen. *L.*

22) **Der erste Kongreß italienischer Keramiker.** Von M. D. (Rev. Mat. Const., Heft 184, Januar 1925, S. 21, B.)

Im September 1924 fand zum ersten Male in Pesaro ein Kongreß italienischer Keramiker statt, verbunden mit einer keramischen Ausstellung. Als Anträge wurden eingebracht: Unterstützung zu gewähren den arg darniederliegenden praktischen Schulen der Keramik, die nicht genug Schüler finden, und den kleinen Fabriken aus einem Fonds, der aus den von den Großwerken gern überwiesenen Hilfsmitteln gebildet wird. *Hpk.*

Digitized by Google

Persönliches.

Herr Kommerzienrat **Paul Friedrichs** in Gotha, Vorsitzender es Genossenschaftsvorstandes und der Sektion VII der Ziegelei-erufsgenossenschaft, sowie Herr Handelsgerichtsrat **Walter Mügge** ı Stettin, Mitglied des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender er Sektion III der Ziegeleiberufsgenossenschaft, sind zu stellver-etenden, nichtständigen Mitgliedern des Reichsversicherungsamtes ewählt worden. [232a]

Oberlandforstmeister **Alois Baldenecker,** Detmold, Vorsitzender es Aufsichtsrates der Dörentruper Sand- und Tonwerke G. m. b. H., ıt gestorben. [232e]

Dr.-Ing. **O. Kallauner,** Professor an der tschechischen technischen Hochschule in Brünn, wurde eben ernannt: zum Mitglied des Patentamtes, zum ordentlichen Mitglied des Staats-Sanitätsrates in Prag und zum Prüfungs-Kommissar bei den Prüfungen der autorisierten Zivilingenieure für die pol. Landesverwaltung in Brünn. [232d]

Herr Dipl.-Ing. **E. P. Bauer** ist am 18. Mai unerwartet gestorben. Wir beklagen den frühen Tod dieses fleißigen Mitarbeiters der Berliner Chemisch-technischen Versuchsanstalt, der sich mit seinem im vorigen Jahre erschienenen Buch „Keramik" einen Namen schon in jungen Jahren (28 Jahre) gemacht hat. In Herrn Bauer verlieren wir einen geschätzten Mitarbeiter unserer Zeitschrift. [232f]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Refractories Association. Zu dem diesjährigen Diner der Refrac-ories Association im Royal Victoria Hotel, Sheffield, am 6. März 1925 rschienen etwa 70 Herren.

Als nach dem üblichen Toast der neu erwählte Präsident Mr. Boam den Präsidentenstuhl aus vergoldetem Silber eingenommen atte, wurden mehrere Reden über die Aufgaben und Bestrebungen er Gesellschaft gehalten. So sprach Professor Turner, daß es vor llem darauf ankomme, den Anforderungen der Glas- und Stahlindu-trie an die feuerfesten Produkte gerecht zu werden. Es bedeute schon mmer einen Fortschritt, wenn neue Materialien auf den Markt ge-racht würden, die eine um 20—50° höhere Temperatur ertrügen als lie bisherigen. Und da er glaube, daß die Glas- und Stahlindustriellen ür ihre Zwecke immer feuerfestere Materialien wünschen, so blühe oraussichtlich der Gesellschaft noch ein langes Leben.

Mr. Job Holland hob hervor, daß man stets darauf bedacht sein nüsse, trotz Erzielung von Produkten besserer Qualität die Preise ür diese Produkte möglichst mäßig zu halten, damit die solche Waren rauchenden Industrien auch in der Lage sind, sie zu kaufen.

Mr. Herbert Wragg schließlich wies darauf hin, daß man bei len Arbeiten vor allem die Wissenschaft nicht vernachlässigen dürfe, la diese die Grundlage bilde, um ein blühendes Gedeihen des Ge-schäfts zu erreichen. [251b]

Gründung eines amerikanischen feuerfesten Instituts. Am 14. April wurde in Pittsburgh, Pa. seitens zahlreicher Vertreter der Erzeuger und Verbraucher von feuerfesten Erzeugnissen eine Organisation zur Förderung der feuerfesten Erzeugnisse unter dem Namen „American Refractories Institute" ins Leben gerufen. Ihre hauptsächlichste Aufgabe soll die Vermittlung engsten Austausches zwischen den Vertretern aller der Industrien sein, die feuerfeste Waren verbrauchen und erzeugen behufs gründlichen Studiums und tunlichster Lösung aller auf feuerfeste Stoffe bezüglichen wirtschaftlichen und technischen Fragen. Zu diesem Zweck soll ein Untersuchungslaboratorium unterhalten werden, wo die aus Konsumenten- wie Produzentenkreisen kommenden Fragen studiert werden können. In der Gründungsversammlung führte P. S. Kier von der Kier Fire Brick Co., Pittsburgh, den Vorsitz. J. D. Ramsay, der Präsident der Elk Fire Brick Co., St. Marys, Pa., betonte die Notwendigkeit des Zusammenwirkens von Verbraucher und Erzeuger und die Vorteile, die die Verbraucher von den neuzuschaffenden Untersuchungs- und Prüfstellen haben würden, auch wies er die Verbraucher auf die Gelegenheit hin, nunmehr ihre Fragen und Klagen vor eine organisierte Körperschaft der Erzeuger bringen zu können. Dr. E. R. Weidlein, Direktor des Mellon-Instituts, betonte, keine Industrie könne dauernd auf der Höhe bleiben ohne ununterbrochene Arbeit an der Verbesserung des Produkts und der Verbilligung der Herstellung. H. L. Dixon von der H. L. Dixon Co., Pittsburgh, erhoffte viel vom Meinungsaustausch zwischen Erzeuger und Verbraucher und sprach sich offen über die Ursachen gelegentlicher Mängel an Schamottewaren aus. Am Nachmittag hielt A. J. Faber von Haskins und Sells, Pittsburgh, einen Vortrag über Kostenberechnung in der Schamotteindustrie, ein Gebiet, das heute noch vielfach im Argen läge. M. C. Booze, der Senior der Refractories Fellowship am Mellon-Institut, verbreitet sich über die Ergebnisse grundlegender Untersuchungen über den Einfluß physikalischer Faktoren auf das Absplittern feuerfester Stoffe. Von den drei Faktoren Ausdehnungskoeffizient, Diffusion und Elastizität sei letztere am wichtigsten. Auch der Ausdehnungskoeffizient zeige je nach Zusammensetzung und Struktur der Masse unerwartet große Änderungen, scheine aber das Absplittern nicht zu beeinflussen, da gerade die Steine mit dem niedrigsten Ausdehnungskoeffizienten am schnellsten absplittern. Der durchschnittliche Ausdehnungsbeiwert sei übrigens niedriger als allgemein für Berechnung von Ofenwandungen angenommen. S. M. Phalps sprach über den relativen thermischen Wirkungsgrad verschiedener feuerfester Stoffe bei der Verwendung als Gitterwerk in Regeneratoren. Über diese Arbeit werden wir noch berichten.

Professor J. B. Shaw, der Leiter der neuen keramischen Abteilung am Pennsylvania State College bot dem neuen Institut seine Dienste zur Durchführung von Untersuchungen und Prüfungen an und versprach eifrige Mitarbeit.

Der neuerwählte Vorstand besteht aus 21 Herren, davon je 7 auf 1, 2 und 3 Jahre gewählt, die namentliche Liste ist im „Ceramist", Vol. 6, Nr. 1, S. 408 veröffentlicht. Die nächste Versammlung soll im Oktober an noch bekanntzugebendem Orte stattfinden. R. [259]

Der 1129 Mitglieder zählende **Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner** hielt seine diesjährige Jahresversammlung, die sich durch eine glänzende Organisation auszeichnete, nach einer 30jährigen Unterbrechung wieder in Köln ab. Sowohl der fachtechnische als auch der gesellschaftliche Teil der Tagung boten viel Interessantes und Sehenswertes, um so mehr, da die Sitzungen in die Zeit der Tausendjahrfeier der Rheinlande fielen. In der Eröffnungsansprache wies der Vorsitzende Dr. Jockisch darauf hin, daß die Kohlenlage zwar gegenüber der Kriegs- und der unmittelbaren Nachkriegszeit mannigfaltige Verbesserungen mit Bezug auf Menge, Preis und Beschaffenheit des verfügbaren Materials erfahren hat, aber dennoch bisher die im Ausland üblichen Garantien der Lieferanten für Gasausbeute, Backfähigkeit und Koksqualität, die vom Deutschen Gasverein immer und immer wieder gefordert werden, leider vermissen läßt. Der Verbrauch hochwertiger, zur Ausfuhr geeigneter Kohle darf anderseits nur dort im Inland zugelassen werden, wo es sich um eine unbedingte Notwendigkeit handelt. Die Umformung minderwertiger Brennstoffe in hochwertige, die Umstellung der Wärme- und Kraftwirtschaft auf den gasförmigen Energieträger wurde unter allen diesen Gesichtspunkten mit größter Energie betrieben, „Kohlenveredlung", „Verflüssigung der Kohle" stehen heute im Vordergrunde des Interesses der Techniker. Hierauf folgte während den 3 Sitzungstagen eine Reihe von inhaltsreichen Vorträgen, von welchem einige auch für die Leser unserer Zeitschrift von Interesse sind. Das sind u. a. die Vorträge von Prof. Herbst: „Über Verbesserung der Kohlenbeschaffenheit, technische Mittel und wirtschaftliche Grenzen", Dir. Gerhard über „Koksbeschaffenheit und ihre Verbesserung", Prof. Dr. Bauer über das „Rosten von Eisen in Wasser", Prof. Dr. K. Bunte über die „Gesichtspunkte für die Wahl der Gasbeschaffenheit" und von Dr. Lempelius über „Technisch-wirtschaftliche Fortschritte, Wettbewerb und Weiterentwicklung in der Gasverwendung". Prof. Bunte betonte, daß der durch die Krummhübeler Richtlinien grundsätzlich empfohlene verstärkte Zusatz von Wassergas zum Kohlendestillationsgas nicht ein Rest von Kriegs- und Nachkriegsnotmaßnahmen ist, der je eher desto besser mit Behebung der Kohlennot zu verschwinden hat, sondern er entspricht durchaus den technischen Bedürfnissen und wirtschaftlichen Notwendigkeiten. Herr Dir. Lempelius berichtete über Neuerungen auf dem Gebiete der Gasbrenner (Homann- und Bakhuizen-Brenner), über die Erfolge der gewerblichen Gasverwendung und über neue Formen von Straßenbeleuchtung. Der Vortr. bespricht dann die Propagandatätigkeit der Elektrizität. Er führt aus, daß der elektrische Strom von einem gewissen Nimbus umgeben ist, aber trotz allem aus rein praktischen Gründen das Gas sich vom elektrischen Strom selbst im Ausland mit der extremen Propaganda für den elektrischen Strom nicht nur nicht verdrängen läßt, sondern weitere Fortschritte macht. Zum Schluß berichtet der Vortr., daß Herr Oberbaurat Ludwig, München, unterstützt vom Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern, in nächster Zeit eine mehrmonatige Studienreise nach den Vereinigten Staaten antreten wird, um den Stand der dortigen Gasindustrie genau kennenzulernen.

Anläßlich der Tagung wurden auch einige industrielle Werke besichtigt, unter anderem auch die Anlagen der Martin & Pagenstecher G. m. b. H. Fabrik feuerfester Erzeugnisse zu Köln-Mülheim. Diese Firma, welche im Jahre 1923 bereits ihr 50jähriges Jubiläum gefeiert hat, gehört zu den bedeutendsten Werken der feuerfesten Industrie. Da das Erzeugungsgebiet des Werkes vielseitig ist, verlief die Besichtigung überaus anregend. Die Führung begann bei den Werkstätten, welche sehr gut eingerichtet sind. Mit Rücksicht auf den Ofenbau verfügt die Firma über eine sehr umfangreiche Modell- und Formenschreinerei; Schlosserei, Dreherei, Schmiede usw. bedeuten eigentlich eine kleine Maschinenfabrik. Hieran schloß sich die Besichtigung der eigentlichen Fabrikationsgebäude, und es war interessant, festzustellen, wie die Entwicklung des Werkes, welches im Jahre 1873 sehr klein begonnen hatte, im Laufe der Jahrzehnte fortgeschritten war. Die alten Holzbauten sind allmählich in Betongebäude umgewandelt worden. Auch die Entwicklung des Brennbetriebes war noch festzustellen. Man sah Öfen mit direkter Befeuerung, Kammeröfen mit Schüttfeuerung und modernste Gaskammeröfen für die Silikaerzeugung, welche durch eine neuzeitliche, zentralgelegene Drehrost-Generatorenanlage betrieben wurden. Sehr belehrend war auch die Besichtigung der Formerei der Silika- und Schamottefabrik. Man führte den Besuchern die übliche Handformerei, aber auch die modernste Maschinenformerei für Normal- und

Digitized by Google

Formsteine vor. Die Trocknung der Steine wird meist durch Heißlufttrocknungsanlagen unter Benutzung der Abwärme der Öfen vorgenommen. Die Zerkleinerungs- und Aufbereitungsanlagen sind umfangreich und modern. Besonders interessant war eine große Zerkleinerungsanlage für Quarzit zur Herstellung von Silikasteinen, welche erst in den letzten Jahren errichtet wurde und eine sehr hohe Leistung hat. An die Werksbesichtigung schloß sich noch eine fröhliche Zusammenkunft der Teilnehmer der Besichtigung und der Werksleitung in dem wunderschönen, am Rhein gelegenen Garten der Köln-Mülheimer Casino-Gesellschaft.

Die geselligen Veranstaltungen des Gasvereins, die mit viel Geschick organisiert wurden, so z. B. der wunderschöne Empfang der Tagungsteilnehmer durch die Stadt Köln im Gürzenich-Saal, die Rheindampferfahrt, die Darbietungen des Kölner Zweigvereins in Godesberg, der Besuch der Tausendjahrfeier usw. ergänzten die glänzend verlaufene Tagung. [260]

Ausschuß für Schamottenormung. 1. Unterausschuß für Formgebung. (Sitzung in Berlin am 23. April 1925.)

Seit der letzten Sitzung sind drei Vorschläge eingelaufen:

a) von Herrn Selle für den Verein für Feuerungs- und Schornsteinbau.
b) von der Firma Koppers,
c) von Herrn Ober-Ing. Fürstenau.

Herr Selle hat Normalformen für Wölbsteine berechnet, die für Kesseleinmauerungen bestimmt sind. Die Firma Koppers empfiehlt für den Normalstein die Abmessungen 250 · 123 · 73 mm, also in Breite und Dicke 1 mm Unterschied gegenüber dem Beschluß vom 5. Februar 1925. Herr Ober-Ing. Fürstenau überreichte einen Entwurf zur Normung der Schamottesteine für Kupolöfen.

Vertreter der Zementindustrie, der keramischen, chemischen und Glasindustrie fehlten in der Sitzung. Mit diesen Gruppen soll zunächst schriftlich weiter verhandelt werden.

Für die Eisenindustrie erklärte Herr Dr. Lange in Anlehnung an seine früheren Mitteilungen, daß von den Verbänden leider keine Vorschläge für die Normung irgendwelcher feuerfesten Steine gemacht werden könnten. Daraufhin bezeichnete Herr Dr. Schultz, Saarau, eine einseitige Behandlung seitens der Hersteller der feuerfesten Waren erst recht als unmöglich. Herr Dr. Kassel übernahm die Aufgabe, durch Umfrage bei den feuerfesten Fabriken festzustellen, welche Steinsorten für die Eisenindustrie vorwiegend geliefert werden, um danach eine Liste zusammenzustellen, die den Vertretern der Eisenindustrie unterbreitet werden soll.

Herr Prof. Terres berichtete für die Gas-, Koks- und Leuchtgasindustrie, daß eine Umfrage sehr verschiedenartiges Material ergeben habe.

Für die chemische Industrie soll noch einmal mit Herrn Dir. Dr. Buchner verhandelt werden.

In der Metallhüttenindustrie hatte Herr Dr. Nugel eine Umfrage zunächst über den Normalstein veranstaltet, die Zustimmung ergeben hat. Außerdem sind Wünsche wegen geringerer Toleranzen, besonderer Keilsteine und einiger Nebenformen aufgetaucht. Es wurde deshalb beschlossen, daß auch dieser Gruppe zunächst die Vorschläge der Ofenbaugruppe unterbreitet werden sollen.

Die nächste Sitzung wurde auf Donnerstag, den 24. Sept. festgesetzt. Die Vorschläge, die nach dem Verlauf dieser Sitzung zu machen sind, sollen bis zum 20. Juni beigebracht werden.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage 10. Ich bitte um Empfehlung von Werken, aus welchen man sich über die feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse in Rußland unterrichten kann.

Frage 11. Welche feuerfesten Steine bewähren sich am besten für Kohlenstaubfeuerungen? [255]

Firmennachrichten.

Herdorfer Chamottewerke G. m. b. H. (Herdorf, Akt.-Ges. Daaden). Das Stammkapital ist auf 150 000 RM. umgestellt worden. [230a]

Meißner Schamotte- und Tonwarenfabrik G. m. b. H., Meißen-Triebischtal. Das Stammkapital ist auf 150 000 RM. umgestellt worden. [230b]

R. Weißer, Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H. (Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau). Firma geändert in: F. Weißer, Tonwaren- und Chamottefabrik, G. m. b. H. (Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau). Umstellung des Stammkapitals auf 240 000 RM. Robert Tornow als Geschäftsführer ist ausgeschieden. [230c]

Veitscher Magnesitwerke, Akt.-Ges. (Wien). Die Ertragrechnung weist einen Betriebsgewinn von 19 457 486 065 Kr. und einen Reingewinn von 5 544 884 867 Kr. aus. Hiervon wurden 3 Milliarden Kr. einem Erneuerungsbestand und 300 Millionen Kr. dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande zugeführt. 301 198 600 Kr. zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen verwendet, 1,7 Milliarden Kr. Gewinn (85 000 Kr. je Aktie wie i. V.) ausgeteilt und 234 686 267 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen. [230d]

Collmener Chamottewerke G. m. b. H. (Collmen bei Colditz). Das Stammkapital ist auf 3 005 000 RM umgestellt. [230e]

Eismann- und Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken, G. m. b. N. (Colditz). Stammkapital ist auf 200 000 RM umgestellt. [230f]

Waldhilsheimer Ton- und Chamotte-Akt.-Ges. (Waldhilsbach bei Heidelberg). Über das Vermögen der Firma wurde das Konkursverfahren eröffnet. Bücherrevisor L. Rettermann (Heidelberg, Kaiserstraße 68) wurde zum Konkursverwalter ernannt. [230g]

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem. Die o. G.-V. genehmigte einstimmig den Verlustabschluß für 1924. Die Verwaltung betonte, daß sich über die Aussichten des laufenden Jahres nichts sagen lasse. Der Verband habe die Preise freigegeben, wodurch diese gegenwärtig zurückgegangen seien. Die einlaufenden Aufträge reichten aber bei weitem nicht aus, um den einzelnen Abteilungen eine gewinnbringende Beschäftigung zu sichern; aus diesem Grunde wurde die Abteilung Eschweiler von Mitte 1924 ab wieder stillgelegt. Ende des Jahres folgte ihr die Abteilung Siershahn, da die Abteilung Bendorf und Mehlem der Nachfrage nach den Erzeugnissen leicht nachkommen konnten. Die Gesamtbeschäftigung im Berichtsjahr stellt sich auf etwa 25% der Leistungsfähigkeit. Auch die Bauabteilung litt sehr. [230h]

Stolberger Akt.-Ges. für feuerfeste Produkte, vorm. R. Keller (Stolberg, Rhld.). Die Hauptversammlung genehmigte die Reichsmarkeröffnungsbilanz zum 1. Januar 1924 und die Bilanz zum 30 Juni 1924. Der Gewinn wird vortgetragen. Bergassessor Dr. Mauritz wurde neu in den Aufsichtsrat gewählt. Ein Überschuß der Aktiven über die Passiven von 600 000 RM gestattet neben einer Rücklage von 100 000 RM die Umstellung des Stammkapitals im Verhältnis von 3 zu 1 bzw. der frühen Aktien von 300 zu 100 RM und der früheren Aktien von 1500 auf 500 RM. Das Aktienkapital beträgt 500 000 RM. Die Aachener Fabrik ist heute wie vor dem Kriege beschäftigt. In Stolberg ist die Lage etwas schlechter, weil dort hauptsächlich Quarzit verarbeitet wird. Der Vorstand hofft, daß am 30. Juni beim Abschluß eine kleine Dividende übrigbleibt. [230i]

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke (Großalmerode). Das Geschäftsjahr 1924 hat einen befriedigenden Verlauf genommen. Der Tongrubenbetrieb vollzog sich in gewohnter Weise. Die neue Schamottefabrik in Rommerode arbeitete zur Zufriedenheit. Der Versand der Schamottefabriken stellt sich gegen das Vorjahr etwas höher, während der Thonversand nicht ganz die vorjährige Ziffer erreichte. Die Aufbereitung des Hafentones wurde vervollkommnet. Nach Abzug der Unkosten, Abschreibungen und Rücklagen ergibt sich ein Reingewinn von 269 771,70 RM., aus dem eine Dividende von 10% für die Stammaktien und 6% auf die Vorzugsaktien zur Verteilung kommen soll. 20 834,53 RM. werden vorgetragen. [230j]

Donau-Tiegelwerk, Akt.-Ges., Nürnberg. Das Geschäftsjahr 1924 brachte gestiegenen Bedarf, die Aufträge gingen in größerer Zahl, doch in kleinerem Umfange ein. Der Abschluß per 31. Dezember 1924 ergibt einen Rohgewinn von 242 985 RM., wovon nach Abzug der Unkosten und Steuern und nach Verwendung von 25 000 RM. zu Abschreibungen ein Reingewinn von 16 738 RM. bleibt. [230k]

Stettiner Schamottefabrik Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin. Das Grundkapital ist auf 14 520 000 RM. umgestellt. [230l]

„Forbawerk" Fabrik feuerfester, säurefester und keramischer Erzeugnisse, sowie Tonbergbau, Vallendar. Inhaber: Kaufmann Max Klöckner. Die Firma ist neu eingetragen. [230m]

„Terres Réfractaires, Grès et Kaolins du Finistère". Die Gesellschaft, die ihren Sitz in Quimper hat, hat ihr Kapital durch Ausgabe von 4000 Aktien à 5000 Francs von 1 Million auf 3 Millionen erhöht. [251a]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 8
ERSTER JAHRGANG
AUGUST 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen 77
Technische Rundschau: Die Behandlung der Schamotteformlinge während des Trockenprozesses. — Normen für Lieferungen von ungelöschtem Kalk für die Herstellung von Silikasteinen. — Ueber Verwendung feuerfester Baustoffe im Gießereibetriebe. — Silikamaterial in Gaswerken. — Herstellung leichter, feuerfester Isoliersteine aus kieselsäurehaltigen Tonen 79
Wirtschaftliche Rundschau: Italien, Rußland, Vereinigte Staaten 80
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 81
a) Deutschland b) Ausland 81
II. Patentanmeldungen 81
III. Gebrauchsmustereintragungen 81
Bücherschau 82
Literatur des feuerfesten Faches 82
Persönliches 83
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 83
Firmennachrichten 84
Eingesandt 84

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

Der Kalkofen hat den Zweck, aus Kalksteinen (kohlensaurem Kalk, $CaCO_3$) den Ätzkalk (gebrannten Kalk, CaO) zu erzeugen durch Austreiben, Verdampfen der Kohlensäure (CO_2). — Dies geschieht durch Erhitzen (Glühen) der Kalksteine.

Man nennt das Glühen der Kalksteine, um die Kohlensäure auszutreiben und Ätzkalk zu erhalten, „Kalkbrennen". Die Bezeichnung „Kalkbrennen" rührt wohl daher, daß man früher eine falsche Vorstellung von den dabei eintretenden Vorgängen hatte. J. G. Krünitz (Enzyklopädie, Berlin 1793, B. „K", S. 610) schreibt: „Kalk, in der eigentlichen, wenigstens gewöhnlichsten Bedeutung, dasjenige Produkt eines durch Feuer seines Brennbaren (!) Wesens beraubten Körpers . . ." Und S. 645: „. . . wenn nicht ordentlich mit Holz das Feuer im Gang gehalten wird, dann würden die Steine bald mehr, bald weniger glühend und brennend (!) seyn." „Hat das Feuer ein Par Stunden gedauert, so fangen die Kalksteine an, nicht nur zu glühen, sondern auch selbst zu brennen" (!). Außerdem schreibt er S. 638: „Indessen ist es doch wahrscheinlich, daß während dem Brennen des Kalkes, es mag dies bei Küchen- oder Sonnenfeuer geschehen, sich ein brennbares (!) Wesen oder ein Phlogiston mit dem Kalke verbinde, welches sich unter anderm durch die Hitze bey der Löschung des Kalkes verräth."

Diesen Vorgang jetzt noch als „Brennen" zu bezeichnen, ist sprachlich nicht einwandfrei. So wenig man vom Eisenbrennen, Knochenkohlebrennen spricht, sondern vom Eisenglühen, Knochenkohleglühen, sollte man hier vom Kalkglühen sprechen. Unter Brennen versteht man eigentlich die Umwandlung eines Körpers durch Sauerstoffaufnahme unter Entwicklung von Wärme, während hier kein Sauerstoff aufgenommen und Wärme verbraucht wird. Aber in der ganzen keramischen Industrie wird das Glühen der unverbrennbaren Mauersteine, der Schamottesteine, Töpfe, Kacheln Kalksteine, des Gipses u. dgl. mit Brennen bezeichnet, so daß ich nicht umhin kann, auch diesen Ausdruck weiter zu verwenden.

Das Austreiben der Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalk ist nichts anderes als ein Verdampfen der Kohlensäure. In bezug auf die physikalischen Vorgänge ist deshalb das Kalkbrennen genau so zu behandeln und so berechenbar, wie wenn es sich um gewöhnliche Verdampfvorgänge handelt.

Das Verdampfen der Kohlensäure aus dem Kalkstein erfolgt dann, wenn deren Dampfspannung durch die Temperaturerhöhung den Druck der Atmosphäre erreicht hat. Dies ist bei Temperaturen von 812—900° C der Fall, wie dies aus den Dampfdrücken nach Abb. 1 ersichtlich ist

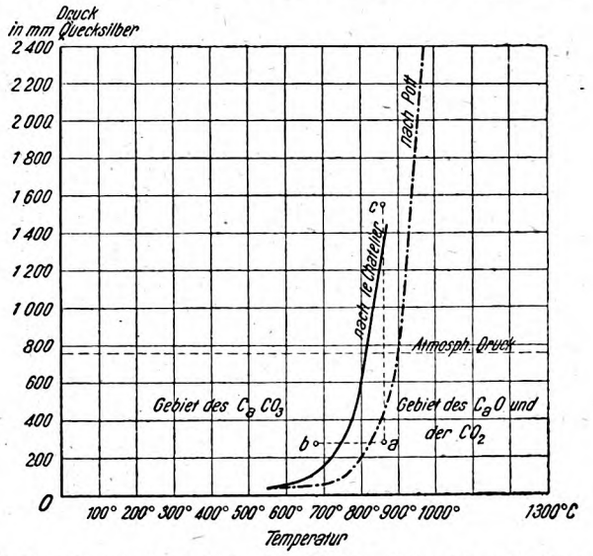


Abb. 1. Dampfdrucklinie der Kohlensäure über Kalkofen.

(s. Näheres hierüber in meinem Buch „Das Kalkbrennen", II. Aufl., Verlag Otto Spamer, Leipzig).

Um also den Kalkstein zu brennen, muß erst der Stein auf die Verdampfungstemperatur erhitzt und dann so lange auf obiger Temperatur erhitzt bleiben, bis so viel Wärme zugeführt wurde, daß alle Kohlensäure verdampft ist. Diese damit zusammenhängende Zufuhr der Wärme von Heizmitteln auf den Kalkstein erfordert ein gewisses Temperaturgefälle. Es muß eine höhere Temperatur als 812—900° C zur Verfügung stehen (nach Abb. 2).

Digitized by Google

Beim Durchtritt der Steine durch die Vorwärmezone werden die Steine von der Eintrittstemperatur auf 856° C angewärmt, wie dies die Linie *a—b* zeigt. Dann bleibt diese Temperatur gleichmäßig. Gegen Ende der Brennzone zu, mit der fortschreitenden Verdampfung der Kohlensäure, die deshalb keine Überhitzung verhindern kann, erwärmen sich die Steine noch über 856° C bis zum Punkte *c*. Dann kühlen sich die Steine in der Brennzone von *c—d* ab, wobei ein Nachbrennen der Steinkerne durch Abgabe der Überhitzungswärme erfolgt. Die Temperaturlinie *b—c—d* des Kalkes entspricht einer mittleren Temperaturlage nach der Linie *e—e*.

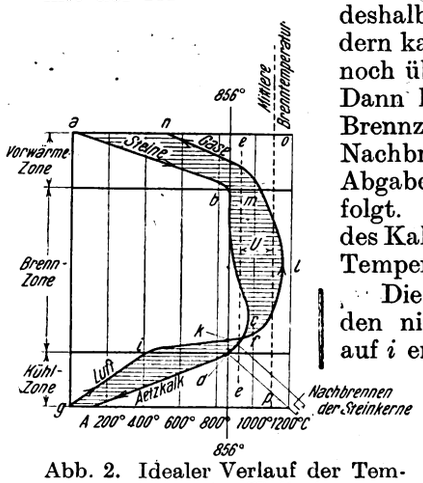


Abb. 2. Idealer Verlauf der Temperaturen im Kalkofen.

Die Verbrennungsluft wird durch den niedersinkenden Ätzkalk von *g* auf *i* erwärmt. Von dort an erfolgt eine schnell ansteigende Erhitzung *k*, durch die Verbrennung der letzten Koksreste, die weiter bis *l* ansteigt, mit der Zunahme der Verbrennung. Dann wird die Temperatur sinken, weil einerseits erst die Verbrennung lebhaft werden muß und andererseits, am Anfang der Brennzone, der Wärmeverbrauch durch den Kalk sehr lebhaft ist. Mit einer Temperatur *m* verlassen die Gase die Brennzone, um sich durch die Vorwärmung der Steine bis auf *n o* abzukühlen und mit dieser Temperatur den Ofen zu verlassen. Die Gastemperatur *k—l—m* in der Brennzone entspricht dann einer mittleren Brenntemperatur *o—p*. Der Unterschied zwischen dieser und der mittleren Kalktemperatur *e—e* stellt den mittleren Unterschied *U* dar, den wir in unserer früheren Rechnung benutzten. Da unter diesen Umständen die Gase die Brennzone nicht mit der Temperatur $o—p = 856 — U$, sondern mit der etwas niedrigeren Temperatur *m* verlassen, so wird der in Abb. 1 dargestellte Brennstoffmehraufwand auf diese Temperatur bezogen werden müssen.

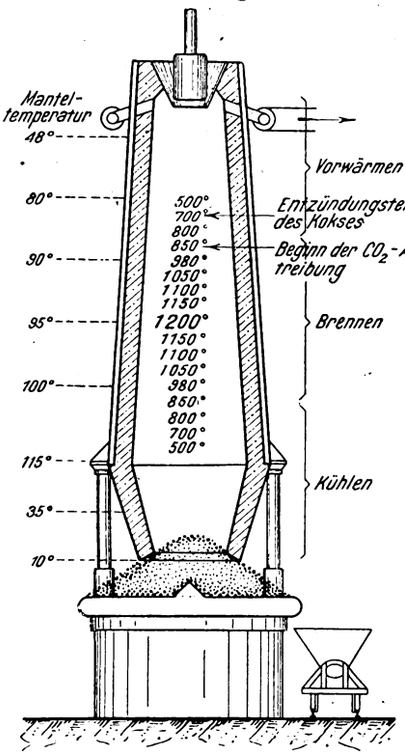


Abb. 3. Innen- und Manteltemperaturen eines Schacht-Kalkofens.

Im allgemeinen wendet man Brenntemperaturen zwischen 1000 und 1200° C an.

Die Abb. 3 läßt die Innen- und Manteltemperaturen an einem Doppelkegel-Schachtofen erkennen. (Daß ich heute glatte, zylindrische Ofenschächte vorziehe, sei nur nebenbei bemerkt.) Die Angaben der Innentemperaturen sind nicht zuverlässig, weil das Messen große Schwierigkeiten bereitet.

Das Innere des Kalkofens, der Schacht, muß aus einem Stoff bestehen, der den auftretenden Temperaturen, den chemischen und mechanischen Angriffen gewachsen ist. Es sind die Wirkungen und Ursachen festzustellen, und dann ist zu prüfen, welche Eigenschaften notwendig sind, um den Einflüssen zu widerstehen, um als innere Auskleidung, als „Feuerkleid", den Stoff zu wählen, der den Anforderungen am besten entspricht.

Ich wähle für die bisherige zusammengesetzte Bezeichnung „feuerfeste Auskleidung" das wohl treffende Wort „Feuerkleid".

Im allgemeinen wird vom Feuerkleid, dem Baustoff, der den Feuerraum umkleidet, sog. „Feuerfestigkeit" verlangt. In Wirklichkeit gibt es keinen vollkommen feuerfesten Baustoff. Aber darauf kommt es weniger an als darauf, daß das Feuerkleid im Kalkofen eine genügende Lebensdauer besitzt, die das Kalkbrennnen nicht unwirtschaftlich belastet und durch Mängel zu häufig den Betrieb stört.

Zur Herstellung des Feuerkleides im Kalkofen kommen in Frage:

Schamottesteine als bestgeeigneter Baustoff.

Bauxitsteine; sie sind sehr tonerdereich, hoch feuerfest und werden am Fundort, in Les Baux, Südfrankreich, wie Schamottesteine hergestellt. Sie sind für Kalköfen im allgemeinen zu teuer. Bauxit ist der vornehmlichste Grundstoff zur Erzeugung von Aluminium (Al).

Dynamidon; Tonerdestein, ebenfalls aus Bauxit gebrannt.

Quarzschiefersteine.

Die chemischen Einwirkungen auf das Feuerkleid.

Sie entstehen durch die Einwirkung der verschiedenen, mit der Auskleidung in Berührung kommenden Stoffe, also durch Kalksteine, Ätzkalk, Koks, Koksasche, Luft, Verbrennungsgase, Kohlensäure, Kohlenoxyd, durch den zum Vermauern verwendeten Mörtel und schließlich durch seine eigenen Baustoffe, aus denen der Ofen zusammengesetzt ist.

Reine Kalksteine üben ihrer neutralen Zusammensetzung ($CaCO_3$) wegen keinen chemischen Einfluß auf das Ofenfutter aus. Der stark basische Ätzkalk geht aber mit saurem Futter, mit der Kieselsäure, lebhaft Verbindungen unter Bildung von leicht schmelzenden, leichtflüssigen Kalksilikaten ein. Hier ist die Wirkung der Kieselsäure im Kalkstein von gleichem Einfluß. Deshalb sind im allgemeinen saure Auskleidungen für die Kalköfen nicht geeignet, sondern nur basische.

Guter Koks übt keine chemische Wirkung auf die Auskleidung aus. Wohl aber die Koksasche. Deren Zusammensetzung und ungünstiges Wirken habe ich im genannten Buche eingehend besprochen und sei darauf verwiesen.

Im Ringofen mit Streufeuer wird die Sohle des Brennkanales durch die Asche häufig sehr angegriffen. Man kann sich hiergegen schützen, wenn man bei Beginn des Feuerns eine 50 mm hohe Kalkstaubschicht auf die Sohle bringt und diese auch später beim jeweiligen Entleeren der Kammern von den gebrannten Steinen liegen läßt.

Luft, auch heiße, ist im allgemeinen ohne Einfluß auf das Feuerkleid, ebenso die Kohlensäure, die als schwache Säure auftritt gegenüber dem stark basischen Ätzkalk. Denn überall, wo die Kohlensäure auftritt, ist auch mit der Anwesenheit von Ätzkalk, wenn auch nur als Staub, zu rechnen.

Kohlenoxyd wirkt reduzierend, also leichtflüssige Schlakken erzeugend.

Nach Lürmann (Stahl u. Eisen 1898, S. 168) wirken die aus dem Schwefelkies in dem feuerfesten Mauerwerk entstandenen Eisenoxydteilchen katalytisch auf das Kohlenoxyd. Die Zerlegung erfolgt nach der Formel $2\,CO = C + CO_2$. Der frei werdende Kohlenstoff reichert sich in den Steinporen und bringt die Steine zum Bersten oder Abblättern. Das abbröckelnde Stück ist mit einem schwarzen Pulver umgeben. Die katalytische Reaktion soll an Temperaturen zwischen 300—400° C gebunden sein, kann also in der Hauptsache nur in der Vorwärmezone und in der äußeren, kälteren Schamotteschicht in Erscheinung treten. Auch hier macht sich das Kohlenoxyd unangenehm bemerkbar und ist aus diesen Gründen schon zu vermeiden.

Der zum Ausmauern verwendete Mörtel soll in seiner chemischen Zusammensetzung sich möglichst dem Steine

Digitized by Google

nähern. Sonst verbindet sich z. B. die Tonerde des basischen Steines mit der Kieselsäure des sauren Mörtels wieder zu leichtflüssigen Kalksilikaten, worauf ich noch in den Abschnitten „Der Einfluß der Temperaturen" und „Das Aufmauern des Feuerkleides" zurückkommen werde. Je weniger der Mörtel in seiner Zusammensetzung von dem ihn berührenden Stein sich unterscheidet, je gleichmäßiger die einzelnen Steine sind, um so weniger werden sie chemisch aufeinander wirken und sich schädlich beeinflussen können. Eine Auskleidung, die von oben bis unten homogen aus einem Stoff besteht, wird in chemischer Beziehung am widerstandsfähigsten sein.

Die chemischen Angriffe werden um so weniger Stoffverluste am Ofenfutter bewirken, je kleiner dessen innere Angriffsfläche ist. Je kleiner diese Oberfläche, um so weniger Stoff wird vom Ofenfutter verbraucht. Wohl verstanden, nur in bezug auf die Gesamtmenge der in diesem oder jenem Falle aufzuwendenden Menge an Kalkofenfutter, nicht in bezug auf die Tiefe der Abnutzung. Kleine innere Oberfläche bedingt aber großen Ofendurchmesser und kleine Höhe, auf deren Nachteile ich hier nicht eingehen kann.

Die chemischen Wirkungen sind außerordentlich von der Temperatur abhängig, viele werden erst ausgelöst, treten in Erscheinung, wenn gewisse Temperaturhöhen erreicht sind. Hand in Hand mit der Betrachtung über die chemische Einwirkung muß die Temperatur gehen, auf die noch eingegangen wird. [59]

(Fortsetzung folgt.)

Technische Rundschau.

Die Behandlung der Schamotteformlinge während des Trockenprozesses. Es ist falsch, wenn man glaubt, man könne den Formling sich selbst überlassen, sobald er auf dem Trockenbrett liegt. Wohl wird er von selbst trocken, aber er trocknet dann so, wie es ihm gefällt. Da wo ihm die Wärme zuerst und am meisten zusetzt, bäumt er sich und versucht sich dem Einfluß der Wärme zu entziehen, richtet sich auf, wird steif und kann sich schließlich aus dieser Stellung nicht mehr befreien. Diese Erscheinung kann man nicht nur bei kleinen Formlingen, sondern auch bei den großen Werkstücken beobachten, ja bei letzteren noch viel mehr. Es ist also völlig unrichtig, den auf das Trockenrähmchen gebrachten Formling sich selbst zu überlassen, vielmehr muß man die geformten Stücke immer im Auge behalten und ganz besonders am 3. und 4. Tage. Sobald man sieht, daß ein Formling sich vom Brettchen hebt, muß man ihn sogleich wieder auf dasselbe niederrichten, indem man ihn mit einem gut abgerichteten, ebenen Brett leicht auf den Boden des Trockenbrettes niederdrückt. Meist heben sich die Formlinge an beiden Enden, weniger in der Mitte. Bemerkt man an einem Werkstück einen kleinen Riß, dann nimmt man ihn samt dem Trockenbrettchen aus dem Gerüst, schneidet die Rißstelle mit einem Messer oder einer Spachtel aus, füllt die Ausschnittstelle mit rauher, magerer und ziemlich steifer Schamottemasse und streicht den Formling mit der Spachtel wieder glatt. Hierbei versäume man nicht, das Brettchen zu beobachten, ob dieses nicht die Ursache des Risses gewesen ist. Ist das der Fall, dann zeichne man das Brettchen an, damit es nach dem Freiwerden sofort in die Schreinerei gebracht wird.

Sobald der Formling so weit angetrocknet ist, daß er einem leichten Druck standhält, schiebe man ihn mit einem ebenen Brettchen etwas vor oder zurück. Dieses kleine Lockern tut ihm gut und vermindert das Bestreben zum Reißen. Völlig abgerissene Werkstücke entfernt man aus den Gerüsten, damit sie nicht unnötig den Platz verlegen, der für andere Formlinge wieder Dienste tun kann. Das Ausrüsten darf erst geschehen, wenn die Formlinge so trocken sind, daß sie sich im Stapel nicht mehr verziehen können oder schon für den Ofeneinsatz reif sind. Pi. [172]

Normen für Lieferung von ungelöschtem und gelöschtem Kalk für die Herstellung von Silikasteinen. Das amerikanische „Bureau of Standard" empfiehlt eine folgende Spezifikation, die wir hier in Übersetzung bringen:

Ungelöschter Kalk oder Ätzkalk wird durch das Brennen von Kalkstein gewonnen und besteht im wesentlichen aus Kalziumoxyd oder aus Kalzium- und Magnesiumoxyden. Durch Zusatz von Wasser wird er gelöscht und das Löschen geht unter Wärmeentwicklung und Volumvergrößerung vor sich.

Kalkpulver ist ein trockenes Pulver, welches durch entsprechenden Wasserzusatz zum Ätzkalk gewonnen wird. Es besteht im wesentlichen aus Kalziumhydroxyd oder aus einer Mischung von Kalziumhydroxyd und Magnesiumoxyd oder Magnesiumhydroxyd.

Bei der Erzeugung von Silikasteinen wird Quarzit naß gemahlen, bis die Zerkleinerung genügend weit vorgeschritten ist. Sodann wird Kalkmilch zugesetzt in Mengen, die zwischen $1^1/_2$—4% CaO schwanken, geformt und getrocknet. Die getrocknete Masse wird gebrannt, bis der Quarzit in Tridymit und Cristobalit umgewandelt ist. Zur Erzeugung der Steine kann entweder Ätzkalk oder gelöschter Kalk verwendet werden.

Der Kalk soll frei von Asche, Staub und eingeschlossenen Fremdkörpern sein. Wünschenswert ist ein möglichst feines Kalkpulver bzw. eine rasche Löschfähigkeit des Ätzkalkes.

Ätzkalk wird entweder in ganzen Wagenladungen befördert oder aber in Barrels, die $81^1/_2$ bzw. 127 kg fassen. Kalkpulver wird in Papiersäcken befördert, die je $22^1/_2$ kg aufnehmen.

Ätzkalk oder Kalkpulver sollen folgende chemische Zusammensetzung aufweisen, berechnet ohne flüchtige Bestandteile:

Kalziumoxyd (CaO) mindestens	92%
Magnesiumoxyd (MgO) höchstens	3%
Eisen- und Aluminiumoxyde (Fe_2O_3 und Al_2O_3) höchstens	1,5%
Kieselsäure (SiO_2) und unlösliche Teile höchstens	3%
Kohlensäure (CO_2) höchstens:	
a) wenn die Probe am Erzeugungsort entnommen ist	5%
b) wenn die Probe nicht am Erzeugungsort entnommen ist	10%

Jede Wagenladung soll deutlich die Namen des Absenders und des Empfängers und irgendwie die besondere Abmachung kennzeichnen, auf Grund der der Versand erfolgt.

Die Annahmeverweigerung einer Ware auf Grund dieser Normen muß in die Hände des Absenders binnen 10 Tagen nach Eintreffen am Bestimmungsort gelangen. Wünscht der Absender eine Überprüfung, so muß er davon den Empfänger binnen 5 Tagen nach Erhalt der Nachricht, daß die Abnahme verweigert wurde, verständigen. Der Empfänger muß die Überprüfung der Ware durch den Absender möglichst erleichtern. Diese neuerliche Überprüfung geht auf Kosten des Absenders.

Der Käufer trägt alle Ausgaben der Probeentnahme und des Versuches. Wird der Ätzkalk in großen Mengen verladen, so soll die Probe so entnommen werden, daß man einen Durchschnitt der ganzen Ladung von oben bis unten erhält und nicht etwa unverhältnismäßige Teile der obersten und untersten Schicht, die ja am stärksten chemischen Veränderungen ausgesetzt sind. Die Probe besteht aus einer Schaufel auf je 3 t Material, doch sollen aus den verschiedenen Teilen der Ladung mindestens 10 Schaufeln entnommen werden. Die ganze Probe soll mindestens 45 kg wiegen, wird gut gemengt und daraus eine 6,795 kg schwere Probe für das Laboratorium bereitet. Von jeder Wagenladung wird eine besondere Probe genommen. Wird Ätzkalk in Barrels verladen, so müssen die Proben aus mindestens 3% der Barrels entnommen werden. Bei Kalkpulver müssen die Proben 3% der Anzahl der Säcke entnommen werden, und zwar von der Oberfläche bis zur Mitte des Sackinhaltes. Das Material wird gründlich gemengt, um eine 0,9-kg-Probe für das Laboratorium zu erhalten. In jedem Fall muß die Entnahme der Probe so vor sich gehen, daß das Material nicht unnötig der Luft ausgesetzt erscheint. Die Probe wird sofort in einen luftdichten Behälter getan und der nicht untersuchte Teil der Probe wird solange zurückbehalten, bis die Ladung vom Empfänger angenommen oder abgelehnt worden ist. Die Probe kann entweder am Versandort oder am Empfangsort entnommen werden, je nach den vorher vereinbarten Bedingungen.

Die Untersuchung im Laboratorium erfolgt nach den Vorschriften der American Society for Testing Materials. (Circular of the Bureau of Standard No. 153, Recommended Specification for Quicklime and Hydrated Lime for the Manufacture of Silica Brick.) Sch. [216]

Über Verwendung feuerfester Baustoffe im Gießereibetriebe entnehmen wir dem Aufsatz von Prof. Dr. Aulich in der „Gießerei" 1923 (X), Heft 34, S. 370—372, folgende Zeilen: In erster Linie kommt wohl die Ausmauerung des Kupolofens in Frage. Über die Wahl der hierfür geeigneten Steine herrschen recht verschiedene Ansichten; dennoch kann von vornherein gesagt werden, daß es hierbei weniger auf die absolute Feuerbeständigkeit als vielmehr auf die Festigkeit und Dichte der Steine ankommt. Die namentlich in der Verbrennungs- und Schmelzzone auftretenden Schlacken sind ihrer Zusammensetzung nach stets geneigt, auch den sonst feuerbeständigsten Stein anzugreifen, und zwar um so leichter und schneller, je poröser und weicher er ist. Daher hat es keinen Zweck, teuere, hochtonerdehaltige Steine anzufordern. Nach den gemachten Erfahrungen haben sich bisher die Quarzschamottesteine als die geeignetsten erwiesen, in der Voraussetzung, daß sie beim Brennen genügend hoch erhitzt waren, um nicht durch nachträgliches Wachsen Lockerungen in der Ofenwandung zu verursachen. Besonderes Augenmerk ist bei Einbau der Steine auf enge Mauerfugen zu richten, damit möglichst wenig Schamottemehl als Mörtel verwendet werden muß. Dieser neigt besonders leicht zur Verschlackung mit der an der Ofenwand herabgleitenden Ofenschlacke. Dadurch werden die Fugen bloßgelegt und der Angriff des Steines durch die Schlacke außerordentlich erleichtert. Bei teilweiser Erneuerung des Schachtmauerwerks muß der stark angeschmolzene Belag der Steine zuvor entfernt werden; anderenfalls lösen sich die neu eingesetzten Steine nach kurzer Zeit von der Wandung ab, weil die dahinterliegenden Schlackenansätze erweichen.

Man hat in neuerer Zeit vielfach nur die äußere Auskleidung mit Steinen hergestellt und den inneren Belag durch Aufstampfen mit feuerfesten Gemischen der verschiedensten Art bewirkt. Von letzteren kommen namentlich die Klebsande in Betracht; dies

Digitized by Google

sind natürlich vorkommende Gemische von tonhaltigem Quarzsand mit etwa 93,5% Kieselsäure, 4,5% Tonerde und neben etwas Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Alkali 1,3% Wasser. Sie werden wegen der bequemen Behandlungsweise gern zur alltäglichen Wiederherstellung der Schmelzzone verwendet; indessen ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einflüsse nicht allzu erheblich, was wohl auf die Feinheit der Quarzkörner zurückzuführen ist. Die eigentlichen Stampfmassen enthalten daher als Hauptbestandteil eckige gröbere Quarzbruchstücke in Ton eingebettet, die dem Abschmelzen einen viel größeren Widerstand bieten. Als besonderer Vorzug einer derartig aufgestampften Ofenauskleidung ist das Fehlen von Fugen zu erachten, weshalb auch eine viel gleichmäßigere Abnutzung zu beobachten ist als bei Steinauskleidung. Hauptsache für Erneuerungsarbeiten ist auch hier wieder die vorherige sorgfältige Entfernung der oberflächlichen Glasur- und Schmelzschicht, damit ein inniger Verband der neu aufgetragenen Masse erzielt wird. Für diese Flickarbeit ist ein etwas feinkörnigeres Gemisch zu benutzen als für die eigentliche Neuaufstampfung. — Erwähnung verdienen noch gewisse natürlich vorkommende quarzige Talkschiefer (Krummendorf in Schlesien, Flöha in Sachsen) sowie besonders geeignete Sandsteine der Umgebung von Koblenz. Durch Behauen der Bruchsteine lassen sich daraus passende Größen zum unmittelbaren Einbau in den Ofen herstellen. L. [87]

Silikamaterial in Gaswerken. Über erfolgreichen Ersatz von Schamottematerial durch Silika in den Wiener städtischen Gaswerken Leopoldsau berichtete Ing. J. Pretsch kürzlich in einem Vortrag im Österreichischen Gas- und Wasserfachmännerverein. Man griff zu Silikamaterial, um durch die Möglichkeit der Anwendung von hohen Temperaturen bei 24stündiger Gasungsdauer und ansehnlicher Kammerbreite eine möglichst hohe Gasausbeute zu erzielen. Schamottematerial verträgt jedoch solche Temperaturen nicht. Zunächst zog man eine Verringerung der Kammerbreiten in Erwägung, sah aber davon ab, als günstige Erfahrungen mit Silikamaterial im Koksofenbetrieb aus Amerika und von einzelnen Ruhrzechen bekannt wurden.

Zunächst wurden auf dem erwähnten Gaswerke im Jahre 1913 zwei Ofenwände aus Silikamaterial versuchsweise hergestellt und in Betrieb genommen. Hier zeigte sich schon ein sehr günstiges Ergebnis. In der so hergestellten Versuchskammer war die eingebrachte Kohle schon um 3 Stunden früher entgast bei gleicher Temperatur als die gleiche Kohlensorte in einer mit Schamottematerial ausgeführten Kammer. Es ergab sich weiter, daß das Silikamaterial eine 12,5 bis 15% bessere Wärmeleitfähigkeit besitzt als Schamottematerial. Die Versuche mit schwerer entgasender Kohle zeigten sich ebenso vorteilhaft.

Infolgedessen wurde im Jahre 1914 auf dem gleichen Gaswerke eine ganze Ofenanlage ausschließlich aus Silikamaterial errichtet, in einer anderen Ofenanlage das Schamottematerial allmählich durch Silikamaterial, ohne die Kammerbreiten zu verringern, ersetzt. Die seither damit gemachten Erfahrungen decken sich vollkommen mit den erst erwähnten. Die Gasausbeute vermehrte sich entsprechend jener Umbauten und konnte bei gleicher Kohle, Temperatur und Ausstechzeit mit rund 20 cbm/t Kohle angenommen werden, ohne daß hierfür ein wesentlicher Mehrverbrauch an Unterfeuerungsmaterial erforderlich war. Seit Einbau des Silikamaterials ist es nie vorgekommen, daß Verschmelzungen der Düsen und Wandsteine eintraten, trotz einer gelegentlichen Temperatursteigerung bis 1550° C.

Bekanntlich vertragen Wände aus Silikamaterial eine mehrmalige Außer- und Wiederinbetriebsetzung nicht so gut wie die Wände aus Schamottematerial. Da nun aber die Gasabgabe im Sommer wesentlich niedriger ist als im Winter, so müssen dementsprechend im Sommer eine große Anzahl Kammern außer Betrieb gesetzt werden. Hierbei wird große Sorgfalt auf das Abkühlen und Anheizen der Kammeröfen gelegt; beim Abkühlen wird, um es möglichst langsam zu gestalten, der Kokskuchen noch einige Tage in der Kammer belassen, auch nach dessen Ausstoßen die leere Kammer luftdicht vermauert zur Beförderung des möglichst langsamen Abkühlens.

Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln ließ es sich nicht vermeiden, daß Risse in der Mitte der Heizwände auftraten, was bei Schamottematerial nicht der Fall war. Man stellte im Laufe der Jahre eine allmähliche Verbreiterung der Heizwände bzw. eine Verengerung der Kammer fest, bei den ältesten Ofenblöcken im Mittel um 33 mm, doch war eine Erneuerung der Heizwände bis heute noch nicht notwendig.

Versuche mit anderen Silikamaterialien führten zu dem Ergebnis, daß große Unterschiede in den einzelnen Sorten bestehen, nur praktische Erprobung im Betriebe kann bei deren Verwendung maßgebend sein. Nach eingehenden Feststellungen über die Betriebsdauer der Heizwände aus Silikamaterial konnte diese ununterbrochen mit rund 7 Jahren, als oberste Grenze mit 3000 Betriebstagen angenommen werden. Nach den bisher gemachten Erfahrungen sind auch die Reparaturen bei den Kammeröfen aus Silikawandsteinen bedeutend geringer als vorher bei den Wänden aus Schamottematerial, da bei jenen auch keine Erweichung wie bei diesen eintrat. — Die mechanische Haltbarkeit der Kammerwandsteine aus Silikamaterial hat sich ebenfalls günstiger erwiesen, ebenso fand kein Abblättern der Silikaware statt.

Nachteilig bei der Verwendung von Silikamaterial ist dessen starkes Wachsen nicht nur beim erstmaligen, sondern beim jedesmaligen Anheizen, dabei wurde die Wand um 24 mm länger, nach wiederholten genauen Feststellungen also rund 1%. Es stimmt das mit der in der Literatur angegebenen Ausdehnung des Silikamaterials von 1½ bis 2% ziemlich überein. Das Gesamtergebnis dieser Versuche wird in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

Silikamaterial besitzt eine viel bessere Wärmeleitungsfähigkeit als Schamottematerial, wodurch eine größere Gasausbeute und Verkürzung der Ausstechzeit erzielt wird. — Silikasteine sind standfest im Feuer; sie vertragen hohe Temperaturen (bis 1550°), ohne zu erweichen oder zu schmelzen, sie sind ferner gegen Temperaturschwankungen widerstandsfähiger. — Die Betriebsdauer von Kammeröfen aus Silikamaterial kann mit 2500 bis 3000 Betriebstagen angenommen werden. — Die Reparaturen von Silikakammern sind wegen der größeren Feuerfestigkeit und mechanischen Haltbarkeit geringer als bei Kammern aus Schamottematerial.

Nachteilig ist die Ausdehnung des Silikamaterials bei jedesmaligem neuen Anheizen, weshalb das Anheizen und Außerbetriebsetzen von Silikakammern mit großer Vorsicht ausgeführt werden muß, aber selbst dann sind Risse in der Kammerwand sowie ein Reißen der Binder und damit eine Verbreiterung der Heizwand nicht immer zu vermeiden.

Trotz dieses nachteiligen Wachsens des Silikamaterials sind dessen Vorteile gegenüber dem Schamottematerial derart groß, daß es das Richtige ist, in Zukunft für die Wände der Kammeröfen in Gasöfen ausschließlich Silikamaterial zu verwenden. (Pretsch, J., Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken. GWF. 1924, Heft 25, S. 358—362.) By. [3]

Herstellung leichter, feuerfester Isoliersteine aus kieselsäurehaltigen Tonen. Der Verf. betont die große wirtschaftliche Bedeutung poröser Isoliersteine von niedrigem Raumgewicht. Die Herstellung von hochfeuerfesten Isoliersteinen ist aber ein Problem, dem sich manche Schwierigkeiten entgegenstellen. Wenn man z. B. die bei etwa 1000° gebrannten Steine aus der Infusorienerde von Ouillis, die ein Raumgewicht von 0,60 besitzen, auf 1400° erhitzt, so ziehen sich die Poren zusammen, die Kieselsäure, aus der der Stein besteht, dehnt sich aus, und diese beiden entgegengesetzten Vorgänge machen die Masse bröckelig, so daß die Steine bei hohen Temperaturen unverwendbar sind.

Stellt man Isoliersteine aus feuerfesten Tonen mit Hilfe von Korkmehl her und brennt sie bei etwa 1000°, so schwinden sie bei einer weiteren Erhitzung auf 1400° so stark, daß ihre Verwendung bei dieser Temperatur ausgeschlossen ist.

Eine ganz eigenartige feinpulverige Kieselsäure, von verwitterten Kieselsteinen herrührend, die an mehreren Stellen in Zentralfrankreich vorkommt, zeigte die erwähnten unerwünschten Eigenschaften nicht. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

Glühverlust	2,45%,
Kieselsäure	94,37%,
Tonerde	0,477%,
Eisenoxyd	0,723%,
Phosphorsäure	0,242%,
Kalk	1,900%.

Die scheinbare Dichte dieses Pulvers betrug lose geschüttet 0,45 und gerüttelt 0,61. Ein aus dieser Masse hergestellter Probekörper wird bei 1000° dicht und fest; er dehnt sich hierbei ein wenig aus. Bei 1300° zieht er sich ganz wenig zusammen, und die mechanische Festigkeit wird größer. Das Zusammenbacken bei 1300° ist dieser Kieselsäureform eigentümlich; alle anderen untersuchten Arten verlieren bei 1300° mehr oder weniger an Zusammenhang. Dieses eigenartige Verhalten ist vermutlich auf den Gehalt an Kalk und Phosphorsäure zurückzuführen.

In der Nähe dieser Kieselsäure findet man große Lager eines weißen kieselsäurereichen Tones, der etwa zu zwei Drittel aus dem beschriebenen Material, zu einem Drittel aus plastischem Ton besteht.

Aus diesem Ton kann man Leichtsteine mit einem Raumgewicht von 1,25 herstellen. Man brennt zu diesem Zweck 1 Teil des Tones bei 1200° zu Schamotte, mischt sie mit 2 Teilen rohem Ton und brennt die daraus hergestellten Steine gleichfalls bei 1200°. Die Gesamtschwindung beim Brennen und Trocknen beträgt 2,5%. Diese Steine erleiden bei 1400° praktisch keine Raumveränderung; darüber hinaus wachsen sie ein wenig, bleiben aber dennoch mechanisch fest.

Wenn man die Schamotte durch zunehmende Mengen Sägemehl ersetzt, so kommt man zu Leichtsteinen mit einer scheinbaren Dichte bis zu 0,6, die die gleichen günstigen Eigenschaften aufweisen.

Diese neuen feuerfesten Leichtsteine ermöglichen demnach eine Wärmeisolierung bis zu 1500°. (A. Bigot, Emploi des Argiles Silicieuses de l'Yonne pour la Fabrication de Produits Refractaires, Chaleur et Industrie 1923, Nr. 40, S. 574.) Sil. [8]

Wirtschaftliche Rundschau.

Italien. Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Feuerfeste Ziegel, Preise frei Waggon Mailand einschl. Zoll: italienische feuerfeste Steine, gewöhnliche 950—1300 Lire, i. Wahl 1400—1700 Lire. Englische feuerfeste Steine, Tonerdegehalt unter 30%, 1250—1300 Lire pro Tausend, 30% und höherer Tonerdegehalt 1650—1750 Lire pro Tausend. Feuerfester Ton: gemahlen, von Bollène 320—350 Lire, italienischer 140—170 Lire. [269f]

— Bauxitvorkommen. Nach einer Mitteilung finden sich in Calabrien Bauxitvorkommen, deren Ausbeutung aber an ihrer Lage und dem Fehlen von Straßen bislang gescheitert ist. In der

Digitized by Google

rovinz Caserta und in den Abruzzen sollen ebenfalls größere Vorkomen liegen, die Eigentum einer italienischen Firma in Neapel sind. [269c]

Rußland. Bauxitvorkommen. Die Zeitschrift „Volkswirtschaft der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken" bringt in rer Nr. 10 vom 15. Oktober 1924, S. 117 eine Mitteilung über das uftreten von Bauxit im Gouvernement Nowgorod. Die Bauxitvorommen liegen auf karbonischen Kalken in Form von Nestern und r Gehalt an Al_2O_3 schwankt von 30,56% bis 72,27%, SiO_2 von 3,82% is 40,89%, Fe_2O_3 2,93% bis 42,33%. [269d]

— Graphit. Zur Ausbeutung der Kureika-Graphitlager im Turuchansk-Gebiet hat der Oberste Volkswirtschaftsrat eine Aktiengesellschaft „Russographit" gegründet. Das Graphitvorkommen wird auf 150 000 000 Pud geschätzt. Der Aschegehalt soll 2% betragen. Der Preis franko Moskau wurde mit 2 Rubel pro Pud kalkuliert. [269e]

Vereinigte Staaten. Preise für feuerfeste Steine: Standard Nr. 1, 60—75 $, aus Holland eingeführte Verblender, rote, fob Lager New York 24 $ für 1000 St. [269h]

— Magnesitstatistik. 1923 erzeugten die Ver. Staaten 147 250 t, 1924 100 413 t Magnesit. Die Einfuhr an Magnesit betrug: 1923 151 092 und 1924 129 576 t. [269b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen.

In die Silikarohmasse werden die Zusätze, z. B. Raseneisenerz, otschlamm oder dgl., fein verteilt, worauf die Steine geformt und bei ntsprechender Temperatur gebrannt werden. Es hat sich herausestellt, daß ein Zusatz dieser Stoffe die Tridymitbildung in größerem aße befördert als z. B. Phosphorsäure. Die neue technische Wirkung esteht darin, daß diese Stoffe sich gut der rohen Silikamasse zuischen lassen, ohne daß infolge ungleichmäßiger Verteilung an einelnen Punkten eisenhaltige Schmelzstellen entstehen. (DRP. 409 545. l. 80b. Pat. v. 7. 10. 1923 ab. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in ssen, Ruhr.)

erfahren zur Herstellung von Gegenständen mit hohem Kieselsäuregehalt aus Quarz u. dgl.

Der körnigen Rohmasse werden Flußmittel verschiedener Schmelzihigkeit in feinster Verteilung beigemischt. Der Zusatz besteht z. B. us Porphyrkonglomeraten, die bei 1000—1100° C schmelzen, gehlenem Glaspulver und kalz. Soda in kleinen Mengen. Beim folenden Brennen schmilzt zunächst die Soda, was zugleich die Schmelze es nächst schwerer schmelzenden Mittels einleitet, bis bei etwa 000—1100° C die Kieselsäurekörner von einem erweichten und üssig gewordenen glühenden Mantel umgeben sind, dem sie zugleich viel Wärme entziehen, daß ein Fortfließen dieser weichen Masse — eeignete Zusammensetzung vorausgesetzt — vermieden wird. Nachem die Schmelzmittel verdampft sind, beginnt ihre äußere Oberäche ebenfalls zu erweichen und zusammenzusintern. (DRP. 410 175. l. 80b. Pat. v. 1. 10. 1920 ab. Ausgeg. 25. 2. 1925. Quarzplattenerk Rastatt G. m. b. H. in Rastatt.)

erfahren zur Herstellung einer keramischen Masse.

Es werden 1—5 Teile Quarz, $^1/_2$—4 Teile Schamotte, 1—5 Teile chwerspat, $1^1/_2$—4 Teile Talkum, 1—5 Teile Ton (Töpferton), $^1/_4$—2 eile Magnesia, $^1/_4$—$^3/_4$ Teile Chlornatrium, 3—8 Teile lösliche Kieselure (Wasserglas) fein gemahlen und in der angegebenen Reihenolge so miteinander gemischt, bis eine gleichmäßige Färbung und ischung erreicht ist, worauf die Masse in Pressen unter einem Druck on 200 Atm. gepreßt wird, die Preßstücke unter Ausschluß von onnenlicht getrocknet und alsdann im keramischen Ofen bis zum ritten (bei etwa 900—1100°), Sintern (bei etwa 1100—1400°) oder chmelzen (bei etwa 1400—1600°) erhitzt werden. Die gefrittete asse soll zu Schleifpulver, Schleifsteinen, die gesinterte Masse zu äurefesten Gefäßen, Platten usw., sowie als Material für hochfeuereste Steine, Platten, Röhren, Retorten dienen. Die geschmolzene asse soll dazu dienen, Heizkörper, Gefäße, elektrische Installationsaterialien zu gießen. Letztere haben die Eigenschaft, wenn sie in lühenden Zustand versetzt und mit kaltem Wasser abgeschreckt erden, nicht zu springen, ja nicht einmal Haarrisse aufzuweisen. DRP. 413 902. Kl. 80b. Pat. v. 27. 5. 1924 ab. Ausgeg. 19. 5. 1925. ermann Krum in Karlsruhe i. B.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

erlegung tonerdehaltiger Stoffe. Friedrich Kleinmann. Französisches Patent 575 790 vom 12. 1. 1924.

Bauxite o. dgl. werden in feuchtem Zustande möglichst fein zerilt und dann mit Ätzalkalien bei etwa 135° behandelt.

euerfeste Massen aus zirkonhaltigen Erzen. Soc. d'Etude des Agglomérés. Britisches Patent 223 573 vom 15. 10. 1924.

Die Erze werden im elektrischen Ofen auf sehr hohe Temperatur rhitzt, mit 0,1% H_2SO_4 enthaltendem Wasser behandelt, gemahlen, nter Zusatz von Dextrin oder Teer und H_3BO_3, H_3PO_4 oder einem eeigneten Salz geformt, getrocknet und gebrannt.

einigen von Ton. L. A. Holden. Britisches Patent 204 699 vom 19. 1. 1923.

Zur Entfernung der braunen Färbung des Kaolins wird letzterer n einer Lösung von Natrium- oder anderem Alkalisulfid suspendiert; lann wird verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, bis die Mischung fast eutral ist. Nach 5—6 Stunden wird eine weitere Menge H_2SO_4 zugesetzt, um gebildetes Eisensulfid zu lösen und den Ton zu fällen, der lann gewaschen wird.

Feuerfeste Materialien. J. Harter und A. U. Kohler. Britische Patente 216 514—216 519 vom Mai 1924.

Stoffe, die Kiesel- und Tonerde enthalten, sowie Mischungen von Bauxit und Kaolin werden auf eine Temperatur von mindestens 90% der Schmelztemperatur erhitzt und die Mischung mit einem vorläufigen Bindemittel zu Steinen geformt. Sie wird dann gemahlen, mit einem feuerfesten Bindemittel gemischt, geformt, getrocknet und nochmals bei der angegebenen Temperatur gebrannt. Ähnlich wird bei der Herstellung feuerfester Produkte aus Ton oder Kaolin verfahren. In diesem Fall soll die letzte Brenntemperatur 3000 bis 3250° F betragen und als Bindemittel soll 25% ungebrannter Kaolin dienen.

Feuerfeste Formsteine, namentlich für wärmeaufspeichernde elektrische Heizapparate. Bretscher Söhne & Co., Basel. Schweizerisches Patent 107 361 vom 18. 1. 1924.

Gemahlener Speckstein wird, gegebenenfalls unter Zusatz von Schamotte, mit fettem Ton oder einer plastischen tonhaltigen Masse gemischt, geformt und gebrannt. Zwecks feinerer Verteilung kann der Speckstein vor dem Vermischen mit den tonhaltigen Massen mit $(NH_4)_2CO_3$ erhitzt und in kaltem Wasser abgeschreckt werden.

Formen von Kunststeinen. Lloyd G. Copeman, Flint, Ver. St. Amer. Amerikanisches Patent 1 518 254 vom 26. 3. 1923.

Um Magnesitsteine ohne Beschädigung der Form aus dieser entfernen zu können, werden die Innenwände der Form mit einer dünnflüssigen Mischung von Magnesitzementen und Alkohol oder zunächst mit Paraffin und dann mit der erwähnten Mischung bedeckt und nach dem Verdunsten des Alkohols die zu formende Masse eingefüllt.

II. Patentanmeldungen.

80 a, 2. S. 62 642. Société d'Exploitation des Procédés Hidoux, Saint Denis; Vertr.: Dipl.-Ing. S. Meyer, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Trocknen und Zerkleinern von Ton od. dgl. 12. 4. 23. Frankreich 24. 2. 23. (25. 6. 25.)[1].

80 a, 11. H. 88 583. Adolf Hütwohl, Bendorf a. Rh. Ziegelpresse. 31. 1. 22. (25. 6. 25.)

80 a, 25. G. 57 245. Walter Goebel, Wermelskirchen. Schneckenmesser für Strangpressen. 12. 8. 22. (25. 6. 25.)

80 a, 46. K. 83 462. Josef Franz Kuehnel, N. Kopisty b. Theresienstadt, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Brackertz, Pat.-Anw., Berlin SW 47. Form aus keramischer poröser Masse. 2. 10. 22. (2. 7. 25.)

80 b, 8. M. 83 020. Hermine Morin-Krop, geb. Krop, Osnabrück, Bramscher Str. 35. Verfahren zur Herstellung einer stein- oder porzellanartigen Masse. 12. 11. 23. Schweiz 13. 11. 23. (25. 6. 25.)

80 c, 3. J. 23 397. Ingenieurgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln. Rundofen für keramisches Gut. 27. 1. 23. (2. 7. 25.)

80 c, 3. J. 23 695. Ingenieurgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln. Verfahren zur Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen. 7. 5. 23. (2. 7. 25.)

80 c, 16. R. 61 081. Karl Rein, Tillowitz, O.-S. Schmelzkorb; Zus. z. Pat. 316 439. 7. 5. 24. (2. 7. 25.)

80 c, 13. D. 44 030. Paul Dumont, Ampsin, Belg.; Vertr.: W. Schwaebsch, Pat.-Anw., Stuttgart. Verfahren und Ofen zum Betrieb von Schachtöfen mit ringförmigem Grundriß. 24. 7. 23. (25. 6. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 914 992. Heinrich Goller, Schwarzenbach i. S. Mischtrommel. 9. 5. 25. G. 58 829.

80 c. 914 270. Curt von Grueber Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin-Teltow. Einrichtung zum veränderlichen Antrieb von Entleerungsvorrichtungen an selbsttätigen Schachtöfen. 8. 6. 25. G. 58 316.

80 c, 914 965. August Schumann, Stein, A. Pforzheim. Lagerbock für den Antrieb durch einen Motor zur Betätigung der Schürapparate bei Öfen. 1. 4. 25. Sch. 83 838.

80 c, 914 966. August Schumann, Stein, A. Pforzheim. Langgeschlitzte Zugstange zur Regelung der Beschickungszeit bei Ring- oder keramischen Öfen. 1. 4. 25. Sch. 83 839.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Chemiker-Kalender 1925. Sechsundvierzigster Jahrgang. Neu bearbeitet von Prof. Dr. W. Roth. In 2 Bänden. Berlin 1925. J. Springer. Preis: ℳ 12.—.

Die Industrie feuerfester Produkte gehört eigentlich im weiteren Sinne des Wortes zur chemischen Industrie, so daß in der Reihe der Nachschlagewerke, die der „feuerfeste" Fachmann gebraucht, auch der Chemiker-Kalender nicht fehlen darf. Die vorliegende neue bereits 46. Auflage des altbekannten und bestrenommierten und aus diesem Grunde keiner weiteren Befürwortung bedürfenden Chemiker-Kalenders (begründet von Dr. R. Biedermann) zeichnet sich durch eine solche Fülle systematisch geordneten Stoffes aus, daß wir die Anschaffung desselben unseren Lesern dringend empfehlen können. L. [252]

Kalkbrennöfen. Von Ing.-Chem. Werner Moritz. 66 S. Berlin. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Preis GM. 2.—.

Nach einem kurzen einleitenden Abschnitt über die theoretischen Grundlagen des Kalkbrennens gibt der Verfasser an Hand zahlreicher Abbildungen eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Kalkbrennöfen bis zu den verschiedensten neuzeitlichen Ofenformen und eine Beschreibung ihrer Betriebsweise. — Die Angaben über Verwendung der verschiedenen Brennstoffe, Ausbildung und Arbeitsweise der einzelnen Feuerungsarten und die angeführten Bedingungen für einen geordneten Betrieb dürften wohl für den Praktiker nicht minder wissenswert sein als die wichtigen Ratschläge für einen wirtschaftlichen Brennbetrieb in dem Abschnitt Kalkofenüberwachung. Im ganzen haben wir ein Büchlein vor uns, das wegen seiner anschaulichen Darstellung, seiner gedrängten Kürze und seines reichen Inhalts dem Praktiker nur zu empfehlen ist [52]

Römische Bildlampen. Von Dr. F. Fremersdorf. Unter besonderer Berücksichtigung eines neu entdeckten Mainzer Manufaktur, ein Beitrag zur Technik und Geschichte der frühkaiserzeitlichen Keramik. Mit 104 Abbildungen im Text, 69 Typenbildern und 3 Tafeln. XVI + 157 Seiten. Bonn und Leipzig 1922. Kurt Schroeder Verlag. Preis: brosch. ℳ 7,—, geb. ℳ 9,—.

Das Buch bildet den 5. Band der von Prof. Dr. Eugen Lüttgen herausgegebenen „Forschungen zur Kunstgeschichte Westeuropas" und stellt einen sehr fleißigen, mit reichen Literaturangaben versehenen und interessanten Beitrag zu den archäologischen Forschungen im Mainzer Gebiet und insbesondere in Weisenau bei Mainz (Fundort römischer Altertümer) dar. Da sich das Buch speziell mit keramischen Körpern befaßt, wird es wohl jeden, der auch für die Geschichte der Tonwarenindustrie was übrig hat, sehr interessieren. Reich illustrierte Abschnitte des Buches über die bald 2000 Jahre alten römischen Brennöfen werden auch vielen Lesern unserer Zeitschrift Anregendes bringen. L. [60]

Zollhandbuch für Polen und Danzig. Ratgeber über Zoll-, Einfuhr- und Ausfuhrbestimmungen. Dritte ergänzte Auflage. Herausgegeben im Auftrage der Handelskammer in Danzig von Dr. Bruno Heinemann. 156 Seiten. Danzig 1925. A. W. Kafemann. Preis ℳ 12.—.

Das Buch enthält: 1. Zollgesetz vom 31. Juli 1924, 2. Verordnung über den Zolltarif, 3. Erlaß über das Zollverfahren, 4. Ein- und Ausfuhrbestimmungen, 5. Verträge zwischen Danzig und Polen, wegen des Zolls, der Ein- und Ausfuhr, 6. Handelsverträge mit dritten Staaten, 7. Verordnung über Zollerleichterungen, 8. Einführung in den Zolltarif, 9. Der neue polnische Zolltarif, 10. Alphabetisches Warenverzeichnis. Die Anordnung des Stoffes ist übersichtlich, so daß das Buch für Nachschlagezwecke sehr geeignet erscheint. L. [163]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Die Vereinigung zur Erforschung der britischen feuerfesten Stoffe.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 291.)

Auszug aus einem Bericht von Dr. Mellor, dem Direktor der Untersuchungsstation der British Refractories Research-Association. Klassifizierung der verschiedenen Untersuchungen, die sich auf Herstellen, Trocknen, Brennen, Verwendung der feuerfesten Stoffe, deren Fehler und auf Allgemeines beziehen. Als besondere Unterabteilungen finden sich bei der Herstellung: die Reinigung des feuerfesten Tones, das Binden der Silikasteine, die Verwendung von Sillimanit, ferner die Wärmewirkung bei der Herstellung, die Benutzung in Öfen und die wirtschaftliche Brennzeit. *Hpk.*

2) **Der Widerstand von feuerfesten Tonkörpern in der Querrichtung.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 293.)

Bericht über einige beachtenswerte Untersuchungen, die über den Querkraftwiderstand von verschiedenen feuerfesten Tonen (∞ 10"-Stäbe) von Larcheveque in der Porzellanschule zu Vierzon angestellt wurden. Alle feuerfesten Tonsorten biegen sich mehr im rohen als im gebrannten Zustande. Mehrmaliges Brennen erhöht die Festigkeit. *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Die Verbreitung von Kaolin und Bauxit in der Coastalebene von Georgia.** Von Stull. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 7, Juli 1924, S. 513.)

Die Kaoline gehen vom Hartton zum Flintton auf der einen Seite, bis zum Weichton auf der anderen Seite über. Die Tonhärte scheint von dem Gehalt an freier Kieselsäure abhängig zu sein. Sie sind schwierig zu schlämmen und in Filterpressen zu behandeln. Augenscheinlich waren alle Tone ursprünglich Harttone, die Weichtone bilden sich aus jenen durch Auslaugen der freien Kieselsäure. Die Bauxite entstehen wohl aus Weichton, sie finden sich als Linsen eingebettet. — Zum Schluß wird eine Einteilung der sedimentären Kaoline und Bauxite in Vorschlag gebracht. Abb. *Hpk.*

4) **Zur Frage der Entstehung der Passauer und verwandter Graphitlagerstätten.** Von Peinert. (Ztschr. prakt. Geol., 33, Heft 1, 1925, S. 12.)

Kritische Beleuchtung der verschiedenen Auffassungen der Entstehung. Verteidigung der Ansichten des Verfassers und anderer Forscher gegen die Ansichten von Ryschkewitsch. Schrifttum. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

5) **Die Beziehung zwischen feuerfesten Material in gewöhnlichem und belastetem Zustande.** Von Dale. (Trans. Cer. Soc., XXIII, Heft III, 1923/24, S. 217.)

Einfluß der Belastung auf den Erweichungspunkt feuerfester Stoffe. Schrifttum. Umfangreiche Zahlentafel über Erweichungs- und Bruchpunkt feuerfester Stoffe, geordnet nach dem SiO_2-Gehalt. Beschreibung des abgeänderten Versuchsofens. Durchführung der Untersuchung. Verhalten des Versuchsmaterials unter Belastung bei erhöhter Temperatur und von gewöhnlichem, feuerfestem Material bei bestimmter Temperatur. Abb. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

6) **Neues Verfahren zur Herstellung von Konverterböden auf Rüttelmaschinen.** Von Diesfeld. (Stahleisen, 45, Heft 8, 19. Februar 1925, S. 259.)

Es wird ein neues Verfahren beschrieben, nach dem Böden für basische und saure Konverter durch Rütteln hergestellt werden. Hierdurch wird eine Verminderung der Herstellungskosten und eine größere Haltbarkeit der Böden erreicht. Betriebsergebnisse. Material des Bodens: Teer-Dolomitmasse. Abb. *Hpk.*

7) **Wirtschaftlicher Ofenbetrieb in der feuerfesten Industrie.** Von Bergau. (Tonind.-Ztg., 48, Heft 88, 1924, S. 1020; Heft 89, 1924, S. 1035.)

Es wird gezeigt, ob und wie ein Weg gefunden werden kann, reine Ofenbetriebe billiger zu gestalten, damit sie wettbewerbsfähig bleiben können. Der zeitweilige Ringofenbrand. Der ununterbrochene Ringofenbrand und die Ofenkonstruktion dazu. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

8*) **Bestimmung der Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen feuerfester Materialien.** Von Rice und Sherman. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 10, Oktober 1924, S. 738.)

Rechnerische Bestimmung des Wärmeverbrauches für die Erwärmung der Ware, der Kapseln, für die Verdampfung des mechanisch gebundenen Wassers der Rohware; des Wärmeverlustes durch Unverbranntes in der Asche (Herdverlust); des Wärmeverbrauches für die Verbrennung noch unvollständig verbrannter Gase im Ofen, in den trockenen Ofengasen; Wärmeverlust in dem Wasserdampf der Abgase, der durch die Verdampfung des in den Kohlen enthaltenen Wassers entstanden ist; Wärmeverbrauch zur Erwärmung des Ofenmauerwerks, zur Erwärmung der Ofendecke; Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung durch das Ofenmauerwerk und die Ofendecke, zwischen Ofen und Schornstein; Restwärmeverluste. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9*) **Künstlicher Sillimanit als feuerfester Stoff. II. Teil.** Von Wilson, Sims und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 12, Dezember 1924, S. 907.)

Sillimanit-Korundsteine widerstehen höheren Temperaturen besser als die üblichen, Silika-, Magnesia-, Chrom-, Schamotte- und Zirkonsteine. Bei der Splitterprobe (Abschreckprobe) sind sie den Schamottesteinen überlegen, jedoch läßt sich das Gefüge entsprechend ändern. Sie widerstehen sauren Schlacken. Gegenüber basischen Schlacken läßt sich das Gefüge so verdichten, daß die Sillimanit-Korundsteine auch hier den Silikasteinen überlegen sind. Falls Kalk als Unreinheit auftritt, so darf der Kalkgehalt 1,5% nicht überschreiten. Abb. *Hpk.*

10) **Eine umfassende Theorie für das Absplittern.** Von Norton. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 29.)

Für das Verhalten gegen Absplittern sind der Ausdehnungskoeffizient, die Scherfestigkeit und Wärmedurchlässigkeit maßgebend und entscheidend. Diese Werte werden an einer Anzahl Proben bestimmt und mit dem Ergebnis der Splitterprobe verglichen. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

c) Industrielle Verwendung.

) **Glashäfen zum Schmelzen von Bleiglas.** Von J. Kitajgorodsky. (Keramika i Steklo, Heft 1/2, Januar/Februar 1925, S. 22—26.)

Vergleich der Eigenschaften der aus Großalmeroder und Bachuter Tonen hergestellten Glashäfen. Ursachen und Bedingungen ür Korrosionen an Glashäfen. *L.*

d) Anforderungen.

:) **Die Ursachen der Schlackenbildung bei der Braunkohlenfeuerung.** Von Dr. Wirth. (Wärme, 47, Heft 46, 14. November 1924, S. 541.)

Aschenbestandteile der Kohle. Schmelzpunkt der ersteren. chmelzpunktserniedrigung der Asche durch Entstehung zusammengesetzter Verbindungen und durch Flußmittel. Chloride, Sulfate, lkalien und schlechte Körnung als Ursache der Schlackenbildung. bb. *Hpk.*

:) **Schamotte- und Silikasteine als feuerfeste Gaswerksstoffe.** Von Greaves-Walker. (Gas Age-Record, 53, 1924, S. 567.)

Die Lagerstätten von feuerfesten Tonen in Amerika werden angeührt. Georgia liefert die größte Menge. Es werden die Verfahren zur erstellung von Schamottesteinen angeführt, die Anforderungen an aswerksofensteine und deren hervorstechendsten Merkmale gennzeichnet, die charakteristischen Eigenschaften von Silikasteinen ufgezählt und vom Standpunkte der Gaswerke aus erörtert. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

:) **Glasschmelzöfen mit Kohlenstaubfeuerung.** Von Maetz. (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 151.)

Das Prinzip der Staubfeuerung; die Vorteile derselben. Die ezialeinrichtungen: Trocknung, Mahlung, Verbrennung, Verbrenngskammer. Verwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung für die Zwecke der Glasschmelze. Die Ascheschwierigkeit. Rechnerische Feststellung, in welchem Maße durch die Flugasche eine Veränderung in der ursprünglichen Zusammensetzung des Glases verursacht wird, wenn die Bestandteile der Flugasche restlos in die Glasmasse übergehen. Rechnerischer Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubfeuerung gegenüber anderen Feuerungsarten; Vergleich der Brennstoffkosten zwischen Kohlenstaubfeuerung und Brikettvergasung, bezogen auf 1000 kg gekühltes Glas. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales., Gesetzgebung, Statistik.

a) Industrielle Öfen.

15) **Beratungsstelle schottischer Unternehmer für die Tonindustrie.** Von Wight. (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 287.)

Jahresbericht über die feuerfeste Industrie. Der Handel während des Jahres 1923 war im allgemeinen sehr ruhig gewesen. Dieser Zustand ist bei der schlechten Geschäftslage der Eisen-, Stahl- und den anderen Industrien nicht anders zu erwarten gewesen. Der Ausblick für das kommende Geschäftsjahr scheint jedoch besser zu werden. *Hpk.*

16) **Die Vereinigung der Fabrikanten feuerfester Waren im Tynesidebezirk.** Von Kelly. (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 287.

Der Bezirk ist hauptsächlich auf Export angewiesen. Der Handel hat daher unter der Inflation der fremden Länder zu leiden gehabt. Die englischen Fabrikanten sollten sich daher mehr den Bedürfnissen der Verbraucher anpassen, auf die Herstellung erstklassiger Ware Wert legen und sich den Export nach Deutschland sichern. Große Unterstützung hat die Tyneside Freibrick Manufacturers' Association durch die Employers' National Council for the Clay Industries erhalten. *Hpk.*

Persönliches.

Generaldirektor Dr. Hartmann, Schlesische Chamotte-Fabrik, reslau, ist gestorben. [269a]

Das Vorstandsmitglied des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, Herr Präsident a. D. Geh. Justizrat Dr. jur. **Emil Guggenheimer,** ist vor kurzem plötzlich gestorben.

Guggenheimer war eines der tätigsten Mitglieder im Vorande des Reichsverbandes der Deutschen Industrie seit dessen Begründung, nachdem er schon während einer Reihe von Jahren an den rbeiten des Zentralverbandes Deutscher Industrieller starken Anteil nommen hatte. Als Vorsitzender zahlreicher Kommissionen und usschüsse des Reichsverbandes und als gründlicher Kenner der von esen Ausschüssen bearbeiteten Materien hat er den Arbeiten des eichsverbandes mannigfache und weitgehende Förderung zuteil erden lassen.

Trotz schwersten Leidens, das er bereits seit längerer Zeit zu tragen atte, hat er es sich nicht nehmen lassen, bis zuletzt an den Arbeiten es Reichsverbandes der Deutschen Industrie mitzuwirken. Noch nerhalb der Tagesordnung der Hauptausschußsitzung des Reichserbandes, die den Auftakt zu dessen Kölner Tagung bildete, erattete er ein längeres Referat über Steuerfragen. Nachdem er dasselbe zu Ende geführt hatte, erlitt er, in sein Hotel zurückgekehrt, einen schweren Anfall von Herzschwäche, von dem er sich nicht erholen sollte. (272]

Unterstaatssekretär a. D. Dipl.-Ing. Prof. **Richard von Moellendorff,** der bisher auftragsweise die Leitung des Staatlichen Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem geführt hat, ist zum Direktor dieses Amtes ernannt worden. [232c]

Herr Gustav **Martin,** Gew.-Dir. der Firma Martin u. Pogenstecher, G. m. b. H. in Müllheim a. Rh. ist anläßlich seines 40 jährigen Dienstjubiläums von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Dr. Ing. e. h. verliehen worden.

Georg Bergau, Spezialingenieur der Industrie feuerfester Erzeugnisse, Rengsdorf bei Neuwied, bittet uns mitzuteilen, daß er sich in diesem Monat auf eine Studienreise begibt, wobei von ihm der Besuch der wichtigsten Länder des Kontinents und der Übersee geplant wird. Die Ergebnisse seiner Studien in der „feuerfesten" Industrie dieser Länder sollen den deutschen interessierten Kreisen zunutze kommen. Über die gemachten Beobachtungen wird Herr Bergau von Fall zu Fall Berichte zwecks Veröffentlichung in dieser Zeitschrift einsenden. [295]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ausschuß für Schamottenormung. Unterausschuß für Prüfverahren. Sitzung in Berlin am 24. April 1925.

1. a) Chemische Analyse, Probenahme. Berichterstatter Dr. liehr und Dr. Stephan.

Aus dem Meinungstausch ergibt sich folgende Aufstellung: Von formalsteinen oder von Steinen bis zu 10 kg Stückgewicht werden ro 1000 Stück ein Stein, mindestens jedoch drei Steine entnommen; ei größeren Formsteinen ist ein Tausendstel des Gewichtes zu enehmen. Die endgültige Formulierung übernehmen Dr. Miehr, Dr. tephan und Dr. Knuth.

b) Analyse. Berichterstatter Dr. Stephan.

Dr. Stephan liest die von ihm ausgearbeitete Analysen-Schnellethode vor.

Die Diskussion über die ausgearbeitete Analysen-Schnellmethode ührt ins einzelne und soll in einem Sonderausschuß unter den Chemikern direkt fortgesetzt werden. An verschiedenen Stellen sollen ersuche gemacht werden, inwieweit gewisse Vernachlässigungen er angegebenen Methode als aufgehoben angesehen werden können urch den Zeitgewinn, den die Methode gestattet.

2. Feuerfestigkeit nach Segerkegeln.

Zunächst wird festgestellt, daß von einer Bestimmung der Feuerestigkeit an gepulvertem Material abzusehen ist. Über die Frage, b der Deville-Ofen als Standardofen neben dem jetzt meist gebräuchlichen elektrischen Widerstandsofen in die Normen aufgenommen erden soll, soll ein Rundschreiben in der feuerfesten Industrie verreitet, und sozusagen eine Abstimmung über diesen Punkt herbeigeführt werden.

3. Erweichungsverhalten, insbesondere unter Belastung. Berichterstatter Dr.-Ing. Schulz, im Auftrag des eingesetzten Sonderausschusses.

Die Arbeiten des Sonderausschusses haben folgendes Ergebnis gezeitigt:

a) Prüfkörper:

Zylinder 50 mm Höhe und 10 qcm Durchmesser, d. h. Durchmesser 35,7 mm.

b) Ofen:

Kohlegrieswiderstandsofen mit mindestens 100 mm lichtem Durchmesser des Ofenrohres. Die Länge der Heizzone soll mindestens 150 mm betragen.

c) Belastung:

Für Silikasteine 1 kg/qcm, für Schamottesteine 2 kg/qcm, für Magnesitsteine vorläufig offen gelassen.

d) Maschine:

Die Maschine hat folgenden Anforderungen zu genügen:

1. senkrechte Druckbelastung,
2. rechtwinkliges Koordinatensystem der Aufzeichnung,
3. Möglichkeit der Zusammendrückung der Prüfkörper bis 40% der ursprünglichen Größe wünschenswert,
4. die Druckübertragung erfolgt durch Kohlestempel.

Über die Übersetzung der Zeigerübertragung wird nichts festgelegt.

e) Temperaturmessung:

Ausschließlich mit Holborn-Kurlbaum-Pyrometer.

f) Temperatursteigerung:

Nach eingehender Besprechung wird für die Schamotte- und Magnesitsteine ein Temperaturanstieg von 10° in der Minute festgelegt. Für Silikasteine ist bis 800° mit 5° in der Minute zu arbeiten, oberhalb 800° ebenfalls mit 10° in der Minute.

Dr. Miehr und andere Fachlaboratorien arbeiten seit langem mit gutem Erfolg mit 10° in der Minute.

g) Bestimmung:

Die Ergebnisse des Erweichungsversuches sind nach folgenden Gesichtspunkten auszuwerten:

1. Beginn des Absinkens nach Temperatur- und prozentualer Längenänderung des Prüfkörpers,

Digitized by Google

2. Beginn des senkrechten Abfalls nach Temperatur- und prozentualer Längenänderung des Prüfkörpers,
3. der Wert 2—1 als Temperaturbereich für die Standfestigkeit nach dem Beginn des Absinkens.

Als Anmerkung soll hier zugefügt werden, daß der Temperaturbereich nur bei Schamottesteinen von Wichtigkeit ist.

Der Sonderausschuß ist erweitert worden durch Zuwahl von Dr. Stephan und Dr. Knuth.

4. Wasseraufnahme (Porosität). Berichterstatter Dr.-Ing. Schulz.

Der Punkt wird abgesetzt, da zur Zeit mehrere Verfahren erprobt werden.

5. Spezifisches Gewicht. Berichterstatter Dr. Stephan.

Die vergleichenden Versuche sollen durch einen Sonderausschuß erledigt werden. Die Leitung übernimmt Dr.-Ing. Schulz, der auch die Materialverteilung vornimmt. Der Punkt wird also zurückgestellt, bis weitere Ergebnisse vorliegen.

6. Druckfestigkeit (zunächst im kalten Zustande). Berichterstatter Prof. Burchartz.

Die anschließende Besprechung zeigt, daß der Druckfestigkeit im kalten Zustande nur eine unwesentliche Bedeutung für feuerfeste Erzeugnisse zufällt. Der Vorschlag wird angenommen, aber als bedeutungslos zurückgestellt.

7. Raum- bzw. Längenänderung beim Erhitzen (bleibende Änderung).

Vor der Festlegung von Bedingungen sollen erst Versuche durch den besonderen Unterausschuß durchgeführt werden.

8. Abnutzung (Schleif- oder Sandstrahlversuch). Berichterstatter Prof. Burchartz.

Auch dieses Prüfverfahren wird für die feuerfeste Industrie von nicht allzu großer Bedeutung sein. Vergleichende Versuche sollen noch durchgeführt werden.

9. Besprechung sonstiger, die Normen angehender Fragen.

Zu diesem Punkt berichtet Dr. Miehr über einen Vorschlag, die Bezeichnung der Segerkegel zu ändern und diese so zu gestalten, daß die ziffernmäßige Benennung unmittelbar auf den Temperaturgrad nach Celsius hinweist. Dagegen wurde eingewandt, daß die Segerkegel nicht unmittelbar einer bestimmten Temperatur entsprechen und auf die Verwirrung, die in der Literatur verursacht werden könnte, hingewiesen. Die Mehrheit war jedoch für die Umbenennung. Da aber die an feuerfesten Stoffen interessierten Kreise nur einen kleinen Teil der Verbraucher für Segerkegel darstellen, wurde als unerläßlich anerkannt, daß erst in den rein keramischen Verbraucherkreisen eine Umfrage stattzufinden hätte. Zu deren Vornahme soll die Deutsche Keramische Gesellschaft in Anspruch genommen werden.

Die nächste Sitzung wird auf Freitag, den 25. September 1925 festgelegt. Als Termin für die Einsendung der verschiedenen heute besprochenen Unterlagen und Ausarbeitungen wird der 20. Juni 1925 festgesetzt. [284]

Die diesjährige (6.) Hauptversammlung der **Deutschen keramischen Gesellschaft** findet in Coburg vom 16. bis 18. September statt. Das ausführliche Programm wird im nächsten Heft mitgeteilt.

Firmennachrichten.

Höganäs-Billesholms Aktiebolaget, Höganäs, Schweden. Für 1924 wurde aus 917 214 Kr. Reingewinn 3% Dividende verteilt. Die Marktlage für Schonens Steinkohlen- und Tonindustrie besserte sich im Fabrikbetrieb, verschlechterte sich aber im Grubenbetrieb, der bei zu hohen Löhnen und fallenden Kohlenpreisen wieder Verluste brachte. Gefördert und hergestellt wurden: feuerfester Ton 192 383 t, feuerfeste Steine 64 047 t. [269q]

Kreuztaler Ton- und Chamotte-Werke, G. m. b. H., Kreuztal. Der Sitz der Gesellschaft ist nach Buschhütten verlegt. Das Stammkapital ist auf 90 000 ℳ erhöht worden. [269m]

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. Nach dem Bericht des Vorstandes kann erst von der Mitte des Geschäftsjahres 1924 an von einer regelmäßigen Beschäftigung gesprochen werden. Die einlaufenden Aufträge reichten bei weitem nicht aus, um den einzelnen Abteilungen eine gewinnbringende Beschäftigung zu sichern, und aus diesem Grunde wurde die Abteilung Eschweiler von der Mitte des Jahres ab, sowie Ende des Jahres die Abteilung Siershahn wieder stillgelegt, da die Abteilungen Bendorf und Mehlem der Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft mit Leichtigkeit nachkommen konnten. Die Gesamtbeschäftigung im Berichtsjahr stellt sich auf etwa 25% der Leistungsfähigkeit der Gesellschaft. Auch die Bauabteilung litt stark unter der geringen Aufnahmefähigkeit des Marktes, da mit Neuanlagen durch die Industrie sehr stark zurückgehalten wurde. Für das sequestrierte Werk Hagendingen (Lothr.) erhielt die Gesellschaft vom Deutschen Reich die gesetzmäßige Entschädigung von 2100 ℳ. Die Gesellschaft hatte im Berichtsjahr schwer unter der steuerlichen Belastung zu leiden, die bei nur 25% Beschäftigung das Sechsfache der Summe betrug, die die Gesellschaft im Jahre 1913 bei voller Beschäftigung zu zahlen hatte. Wenn durch Senkung der allgemeinen Lebensbedingungen nicht eine billigere Erzeugung einsetzen kann, so ist es ausgeschlossen, daß die deutsche feuerfeste Industrie dem Auslande gegenüber wieder wettbewerbsfähig wird. Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr mit einem Verlust von 138 609,58 ℳ, der aus der Rücklage II gedeckt wird. Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind nicht günstig und werden sich erst bessern, wenn sich die deutsche Schwerindustrie wieder in regelmäßiger Tätigkeit befindet. [269r]

Schamotte- und Dachsteinwerk G. m. b. H. Oberrothenbach, Bez. Zwickau, hat das Konkursverfahren eröffnet. Konkursverwalter ist Rechtsanwalt Dr. Beyer II in Zwickau. [269]

Stella-Werk A.-G. vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein. Für 1924 ergibt sich nach Abzug der Abschreibungen von 74 866 ℳ und sonstiger Unkosten ein Reingewinn von 14 928 ℳ, der laut Beschluß der ordentl. Generalversammlung auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die Bilanz weist unter anderem folgendes auf: Reservemaschinenteile und Magazinvorräte 230 027 ℳ, Waren 577 241 ℳ, Rohmaterialien 778 252 ℳ, Wertpapiere und Beteiligungen 906 690 ℳ, Kasse 105 013 ℳ, Debitoren 1 376 541 ℳ, Kreditoren 2 293 101 ℳ. Dem Aufsichtsrat gehören an: Dr.-Ing. E. Schrödter, Vors., Justizrat Dr. jur. O. Strack, stellv. Vors., Kommerzienrat M. Trinkaus, Bankdirektor R. Pferdmenges, Bankdirektor Dr. R. Slomann. [269o]

Ton- und Schamotteverwertungsgesellschaft m. b. H. Baden-Baden. Stammkapital 10 000 ℳ. Geschäftsführer Architekt Aug. Weinschenk, Baden-Baden. Der Geschäftsführer Aug. Weinschenk ist berechtigt, die Firma allein zu vertreten und zu zeichnen. [269p]

Wittenberger Chamottewerke, G. m. b. H., Wittenberg. Zweck ist jetzt die Herstellung und der Vertrieb feuerfesten Materials und verwandter Produkte. Stammkapital 300 000 ℳ. [269]

Eingesandt.

An die Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest"!

In letzter Zeit mehren sich in Fach- und Tageszeitschriften Angebote, vornehmlich in Ton roh und gebrannt, unter besonderer Empfehlung für einen oder mehrere Verwendungszwecke.

Die Ursache dieser Erscheinung ist teils in der derzeitigen schlechten Geschäftslage zu suchen, wo unter dem Druck der wirtschaftlichen Notlage versucht wird, die Ware mit Qualitätsangaben usw. auf den Markt zu bringen, wozu die Unterlagen fehlen, teils in Unkenntnis der Erfordernisse, worauf es bei den Fertigerzeugnissen ankommt, wozu z. B. dieser oder jener Ton empfohlen wird.

Solche Anbieter sind sich wohl kaum ihrer Haftung und der rechtlichen Folgen bewußt, wenn ein Werk sich auf Grund solcher Anpreisung zum Bezuge verleiten ließ und dabei zu Schaden kommt.

Zum Beispiel erfordert die Glaswannen- und Zinkmuffelfabrikation zur Hauptmasse einen Rohton von ganz besonderer Beschaffenheit. Wollte man hierzu Tone des unteren oder mittleren Westerwald oder der mittelrheinischen Tiefebene, z. B. aus dem Krufter-, Kottenforster- oder Witterschlicker Becken verwenden, so würde dieser Versuch mit einem Fiasko und dessen Folgen enden und, abgesehen von dem Schaden der Verbraucherwerke, auch die Tone der vorgenannten Becken mißkreditieren.

Selbst wenn, um bei diesem Beispiel zu bleiben, die eine oder andere Grube an Zink- und Glashütten Ton oder Schamotte aus vorgenannten Becken geliefert hätte, so würde dies das Vorgesagte nicht widerlegen und für den Grubenbesitzer keine Stütze bieten.

Abgesehen davon, daß die Zink- und Glashütten auch für andere Zwecke als zu Muffeln und Wannen Ton und Schamotte verwenden, wird es sich in diesem Fall nur um beschränkte Mengen handeln, welche zur Verbilligung als Zuschlagsmittel zur Hauptmasse verwandt wurden. Dieser Umstand berechtigt aber nicht, einen solchen Ton als Muffel- oder Glashafenton anzupreisen.

Es kann daher nicht dringend genug davor gewarnt und auf die schweren Folgen hingewiesen werden, ein Material für einen bestimmten Verwendungszweck anzupreisen, sofern der Anbietende nicht über die erforderlichen Unterlagen verfügt.

Der Einwand des guten Glaubens oder mangelnder Fachkenntnis bietet dem Anbieter keinen Schutz, da nach allgemeiner Rechtsprechung es Pflicht und Sache des Verkäufers bzw. Anbieters ist, sich die erforderliche Sachkenntnis zu verschaffen, die ihn in den Stand setzt, sein Gewerbe mit der ihm obliegenden Sorgfalt zu betreiben.

Sich die erforderliche Sachkenntnis und Unterlagen zu beschaffen, bieten u. a. die von Autoriäten geleiteten und anerkannten chemischen Laboratorien bzw. Versuchsanstalten u. a. von Seger & Cramer, Berlin usw., welche bei der hohen Entwicklung in der Versuchstechnik und in Verbindung mit ihren reichen Erfahrungen in der Lage sind, die Verwendbarkeit eines Rohstoffes zu bestimmen, vorausgesetzt, daß die eingelieferten Proben dem tatsächlichen Durchschnitt entsprechen.

Aber auch für die Fachpresse ist hier eine dankbare Aufgabe gestellt, warnend und aufklärend zu wirken. C. G. [268]

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: *Berlin-Anhaltische Maschinenbau Aktiengesellschaft, Dessau. — Th. Groke Akt.-Ges., Merseburg. — Friedr. Krupp, Grusonwerk Aktiengesellschaft, Magdeburg.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
ERSTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton. Von A. B. Searle, Sheffield 85
Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20. Mit fünfzehn Abbildungen 86
Feuerfest" in der Glasindustrie. Von Dr.-Ing. Ludwig Springer, Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern) 89
Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie. Von Ing. Chem. L. Vielhaber 90
Technische Rundschau: Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen für Flaschenglas. — Leitfähigkeit und spezifische Wärme von feuerfesten Erzeugnissen bei hohen Temperaturen. — Eigenschaften feuerfester Tone. — Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. — Feuerfeste Steine für Zementdrehöfen. — Das Mauern von Schachtöfen. (Mit Abb.) — Oxydation der Tone beim Brennen. — Der Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz 91
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, England, Frankreich, Tschechoslowakei, Vereinigte Staaten 94
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 95
a) Deutschland 95
b) Ausland 96
II. Patentanmeldungen 97
III. Gebrauchsmustereintragungen 97
Bücherschau 97
Literatur des feuerfesten Faches 98
Persönliches 99
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 99
Fragekasten 100
Firmennachrichten 100

Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton.

Von A. B. Searle, Sheffield[1]).

Es ist seit langem bekannt, daß, wenn man eine kleine Probe eines feuerfesten Tones in einem Strom von CO-Gas erhitzt, sich dieses unter Bildung einer Kohlenstoffablagerung zersetzt, die ihrerseits bisweilen ein Reißen der Tonprobe veranlaßt. Wenn feuerfeste Steine in ähnlicher Weise in einem Strom von CO-Gas erhitzt werden, so kann die Kohlenstoffablagerung die Festigkeit der Steine in erheblichem Maße beeinträchtigen. Eine sorgfältige Nachforschung der Ursache dieser Erscheinung scheint zu zeigen, daß sie von den Eisenverbindungen und nicht von der Tonsubstanz veranlaßt wird; da aber keiner der gebräuchlichen feuerfesten Tone ganz frei von Eisenverbindungen ist, so ist die genaue Ursache von untergeordneter Bedeutung.

Wenn man den Ton, anstatt ihn einer CO-Atmosphäre auszusetzen, mit einem Material, das einen geeigneten flüchtigen Kohlenwasserstoff enthält, mischt und unter Luftabschluß auf 700—1600° C erhitzt, so wird das Produkt mit Kohlenstoff durchsetzt und stellt ein sehr brauchbares feuerfestes Material dar. Von den verschiedenen Kohlenstoffverbindungen können Kohle, bituminöser Schieferton, Ölschiefer und die meisten schweren Mineralöle verwendet werden.

Die geeignetste Arbeitsmethode ist die, den Ton und die kohlenstoffhaltige Substanz mit so viel Wasser zusammenzumischen, daß sich das Ganze gut verarbeiten läßt. Die Formgebung geschieht nach einer der üblichen Methoden, worauf die Steine, Schmelztiegel oder andere Gegenstände auf gewöhnliche Art getrocknet werden. Sie werden dann in Kapseln gesetzt, mit gepulvertem Koks oder Ölschiefer umgeben und bis zum Entweichen der flüchtigen Gase auf 600—700° C und darauf bis auf 1600° C gebrannt, damit der Ton so viel wie möglich schwinden kann. Das Ergebnis ist ein dunkelgraues oder schwarzes Material, welches sehr dicht ist und von Säuren oder Schlacken nicht angegriffen wird. Man kann es mehrere Monate lang in reduzierender Atmosphäre auf 1500° C erhitzen, ohne daß es eine Veränderung erleidet.

[1]) Aus dem englischen Manuskript übersetzt von L. Mauve.

Eine weitere Methode beruht darauf, das Material zu zerkleinern, die dunkelsten und härtesten Stücke auszuwählen und diese zu Pulver zu zermahlen. Dieses wird dann mit Pech oder Teer vermischt und zu kohlenstoffhaltigen Steinen verarbeitet.

Steine, die aus solchem karbonisierten Tone hergestellt sind, sind außerordentlich widerstandsfähig gegen Schlacken. Bei einem Versuch wurde Eisenoxyd reduzierend in Berührung mit einem Silikastein und einem Stein aus kohlenstoffhaltigem Ton 48 Stunden lang auf 1450° C erhitzt. Beim Abkühlen hatte das Eisenoxyd den Silikastein vollkommen durchdrungen, den kohlenstoffhaltigen Stein dagegen nur bis zu einer Tiefe von 1,56 mm.

Das karbonisierte Material ist außerordentlich volumbeständig, während Steine aus dem gleichen Ton ohne Zusatz von Kohlenstoff um ungefähr 5% schwinden. Die Härte des karbonisierten Tones ist größer als die des Achats und etwas geringer als die von Karborund. Seine Wärmeleitfähigkeit ist annähernd zweimal so groß wie die von gewöhnlichen feuerfesten Steinen.

Wenn die Karbonisierung in der richtigen Weise vor sich gegangen ist, besitzen selbst die kleinsten Teilchen des gepulverten Produktes die gleiche Farbe und die gleichen charakteristischen Eigenschaften. In dieser Beziehung unterscheidet es sich von den gewöhnlichen Mischungen von Ton und Kohle. Die wesentliche Forderung ist, daß die während des Brandes gebildeten Kohlenwasserstoffgase die Masse vollkommen durchdringen ehe sie sich zersetzen, so daß sich die Kohle bei weiterem Erhitzen möglichst vollständig in der Masse verteilt.

Es findet zwischen Ton und Kohle keine chemische Verbindung statt; erhitzt man das Produkt genügend lange in oxydierender Atmosphäre, so wird alle Kohle herausgebrannt, und es bleibt eine weiße, poröse Masse zurück. In der Tonsubstanz geht keine andere chemische Umwandlung vor sich als die, die durch das Erhitzen von feuerfestem Ton ver-

Digitized by Google

ursacht wird. Die Entwicklung der Mullitkristalle $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ ist jedoch intensiver, als wenn feuerfester Ton in Abwesenheit von Kohle unter den gleichen Bedingungen erhitzt wird. Bis jetzt ist noch keine Erklärung für diese außerordentlich starke Mullitbildung in Gegenwart von Kohlenstoff gefunden worden.

Wenn ein Eisenoxyd enthaltender Schieferton karbonisiert wird, so tritt eine Verringerung der Menge des Eisenoxyds ein, wahrscheinlich durch das zu Metall reduzierte Eisen, dieses sickert durch die untere Schicht der Masse und ein Teil davon verflüchtigt sich. Der Gehalt an Alkalien, Kalk und Titandioxyd wird auch durch Verflüchtigung herabgesetzt.

Scheinbar hat die Gegenwart von Kohle in einer so außerordentlich feinen und gut verteilten Form denselben Einfluß, als wenn man Ton auf eine viel höhere Temperatur erhitzt, ohne dabei auf die Schwierigkeiten zu stoßen, die bei solchen höheren Temperaturen auftreten.

Die Eigenschaften des Produktes, das man durch Erhitzen von karbonisiertem Ton unter oxydierenden Bedingungen erhält, sind ebenfalls ungewöhnliche. Dieses Produkt ist stark porös, aber die Poren sind außerordentlich klein, so daß Schlacken das Material nicht durchdringen können. Es ist sehr volumbeständig, hart und widerstandsfähig gegen Säuren und hohe Temperaturen. Das Vorhandensein der außerordentlich kleinen Poren scheint die Feuerfestigkeit des Tones zu erhöhen, soweit sein Widerstand gegen hohe Temperaturen während des Gebrauches in Betracht kommt, obgleich seine eigentliche Feuerfestigkeit (wie eine Feuerfestigkeitsprüfung zeigte) nicht beeinflußt wird.

Vergleicht man karbonisierten Ton mit einem Material, das man durch Erhitzen von gewöhnlichem Ton, der kohlenstoffhaltiges Material enthält, erhält, so muß betont werden, daß 1. ein Überschuß an Kohlenstoff wesentlich ist, 2. daß ein Teil dieses Kohlenstoffes in Form von Kohlenwasserstoffdämpfen oder CO-Gas vorhanden sein muß, so daß er den Ton vollkommen durchdringen und eine außerordentlich gleichmäßige Mischung mit den möglichst kleinen Kohleteilchen bilden kann, 3. daß bei einer einfachen Mischung von Ton und Koks oder Graphit eine teilweise Karbonisierung vor sich geht, die aber durchaus nicht vollständig ist, da die Teilchen von Koks oder Graphit zu groß sind, 4. daß die Erhitzung bei Luftabschluß bei genügend hoher Temperatur und genügend langer Erhitzungsdauer stattfinden muß, um eine vollständige Schwindung des Tones um die Kohlenstoffteilchen zu veranlassen.

Der Autor untersuchte eine große Anzahl von Tiegeln, die einerseits aus feuerfestem Ton und Graphit und andererseits aus einer Mischung von feuerfestem Ton und bituminöser Kohle bestanden. Er fand, daß die letzteren viel härter, widerstandsfähiger gegen Schlacken und volumbeständiger waren als die ersteren. Ähnliche Eigenschaften wurden erzielt mit Tiegeln aus feuerfestem Ton und Schamotte, die in ein dickes Mineralöl getaucht, in Koks eingebettet und darauf in Kapseln bei Luftabschluß gebrannt wurden. Das Öl zersetzt sich beim Erhitzen und durchdringt die Poren des Tiegels, bildet eine fein verteilte Kohlenstoffablagerung innerhalb der Masse und veranlaßt die Bildung einer sehr viel größeren Menge Mullit, als in den gewöhnlichen Graphittiegeln. Man merkt den Unterschied bereits, wenn man Proben beider Art mit Flußsäure behandelt und den unlöslichen Rückstand der Mullitkristalle miteinander vergleicht.

Das Erhitzen von feuerfesten Tiegeln in Petroleumdampf oder Kohlegas unter Druck ruft den gewünschten Erfolg nicht hervor, und bei der Verwendung von CO-Gas zerbrechen die Tiegel. Bis eine richtige Technik für den Gebrauch von Gasen und Dämpfen gefunden worden ist, scheint die Verwendung von Dicköl oder einem festen Kohlenwasserstoff wie Kohle am geeignetsten.

Steine und andere Gegenstände aus solchem karbonisierten Ton sind für noch andere Verwendungsmöglichkeiten wohl brauchbar, die wichtigste ist jedoch die, sie als feuerfestes Material zu benutzen. [270]

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie.

Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Ich komme gern der Aufforderung der Schriftleitung der Zeitschrift „Feuerfest“ nach, weitere Kreise der grobkeramischen Industrie mit den besonderen Vorteilen des Tunnelofen-Betriebes bekanntzumachen und verweise in diesem Zusammenhang auf einen Vortrag, den ich im Juni 1924 anläßlich der Hauptversammlung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in München gehalten habe.

Zunächst möchte ich an Hand eines praktischen Beispiels einen Tunnelofenbetrieb erläutern:

Eine zweckentsprechende Anlage ist in der Abb. 1 dargestellt. Ich habe einen Betrieb angenommen mit einer Tagesleistung von 120—150 t feuerfesten Materials, davon etwa $^2/_3$ Normalsteine und $^1/_3$ Formsteine; Brenntemperatur bei SK 12—14.

Die Materialschuppen, die Aufbereitungsanlage und die Pressen liegen vor Kopf der Tunnelofenanlage. Die Normalsteine werden von der Presse aus auf Gerüstwagen gesetzt

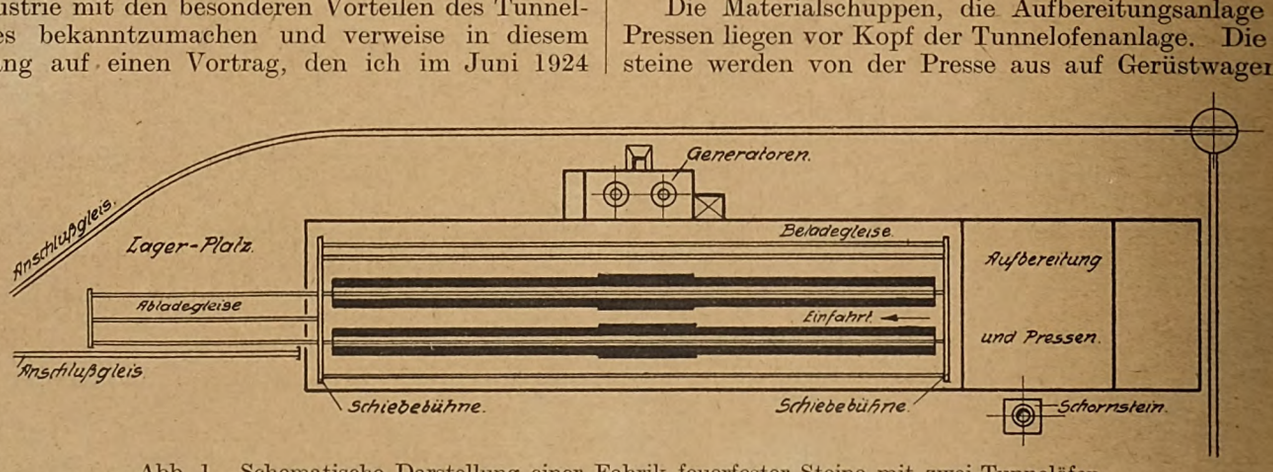


Abb. 1. Schematische Darstellung einer Fabrik feuerfester Steine mit zwei Tunnelöfen.

und durchlaufen zwei, direkt auf die Tunnelofenanlage aufgebaute Trockenkanäle (Abb. 2), in denen die strahlende Wärme des Ofengewölbes und ein Teil der Kühlwärme der gebrannten Steine zum Trocknen nutzbar gemacht wird.

Die Formsteine werden in zwei Stockwerken, die über den Tunnelöfen liegen, hergestellt, und an Ort und Stelle getrocknet. Sie gelangen durch Aufzüge zusammen mit den fertig getrockneten Normalsteinen in den Setzraum, der zu

Digitized by Google

ebener Erde an der Längsseite der Tunnelöfen liegt. Hier werden dann die Form- und Normalsteine auf geeignete Brennwagen aufgebaut (Abb. 3 und 4) und durchlaufen die Öfen von der Einfahrtseite her in der Pfeilrichtung (vgl. Abb. 1). Die fertig gebrannten Steine werden dann ohne Umsetzen auf den Brennwagen an die Verladerampe gefahren und können nach der einen Seite hin direkt in die Staatsbahnwaggons,

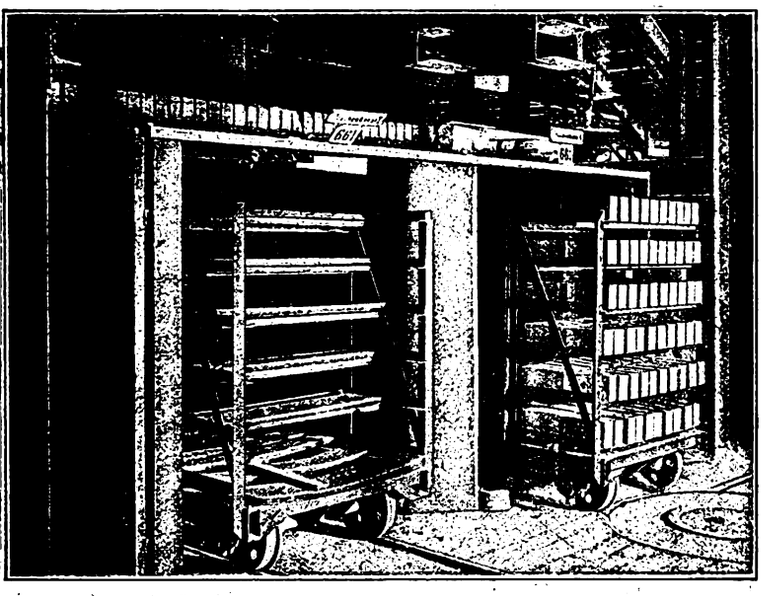


Abb. 2. Trockenkanäle über der Tunnelofenanlage liegend.

nach der anderen Seite hin auf den Vorratsplatz abgeladen werden.

Der Brennstoff (Braunkohle, Briketts oder Steinkohle) wird in zwei, außerhalb des Arbeitsgebäudes liegenden Generatoren (Abb. 5) vergast, von denen immer einer in Betrieb ist, während der andere zur Reserve dient. Von hier aus wird dann das Gas mittels einer oberirdischen oder unterirdischen Leitung der Scharffeuerzone der Tunnelöfen zugeführt. In den Ländern, in denen Öl oder Naturgas billig zur Verfügung stehen, wird man selbstverständlich die Verwendung dieser Brennstoffe vorziehen.

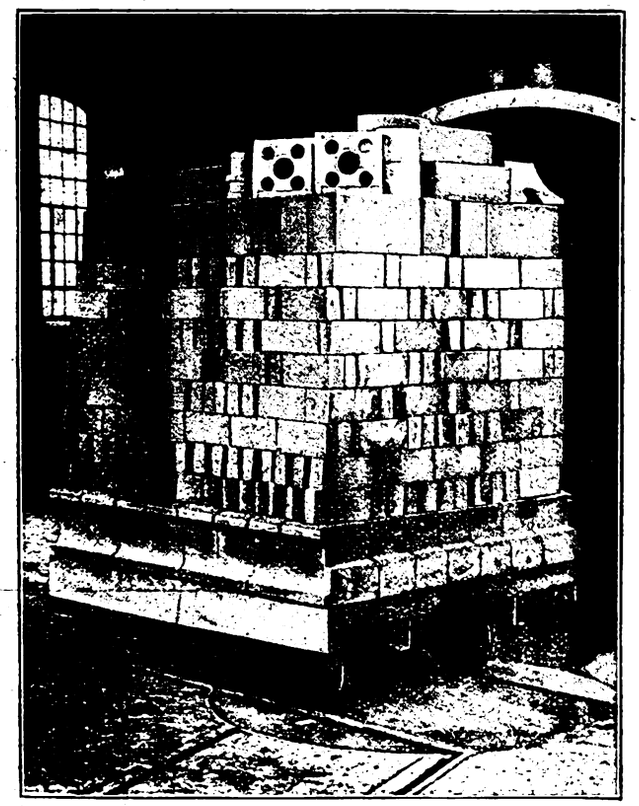


Abb. 3. Form- und Normalsteine auf einem Tunnelofen-Wagen.

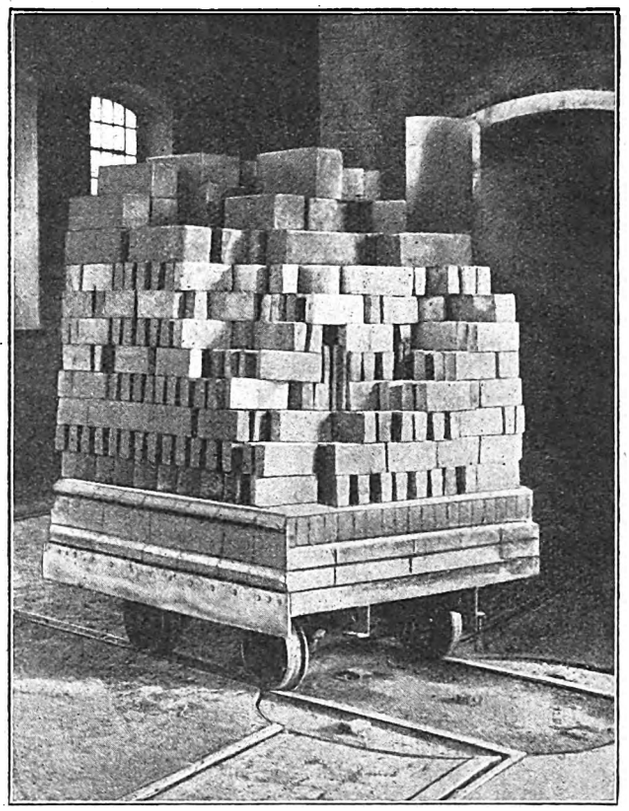


Abb. 4. Teilweise beladener Tunnelofenwagen.

Konstruktion des Tunnelofens

Der Tunnelofen-Betrieb hat sich in der feuerfesten Industrie seit langen Jahren eingebürgert und aufs beste bewährt. In Saarau und Stettin laufen derartige Öfen seit 1907 bzw. 1911, ohne daß jemals größere Störungen, mit Ausnahme der üblichen Reparaturen in den Feuerungen selbst, vorgekommen sind. Selbstverständlich haften diesen alten Öfen manche Fehler an, die jedoch bei dem modernen Tunnelofen Bauart „Kerabedarf" vollständig ausgemerzt sind. Alle beweglichen und festen Teile dieser Öfen sind auf Grund der Erfahrungen von über 30 in Betrieb befindlichen Tunnelöfen zweckentsprechend und äußerst solid durchkonstruiert, so daß mit einem jahrelangen störungsfreien Betrieb gerechnet werden kann.

a) Scharffeuerzone

Der wichtigste Teil des Tunnelofens ist die Scharffeuerzone, auf deren sachgemäße Durchbildung der allergrößte Wert gelegt werden muß, da in ihrem Bereich der Brennstoff

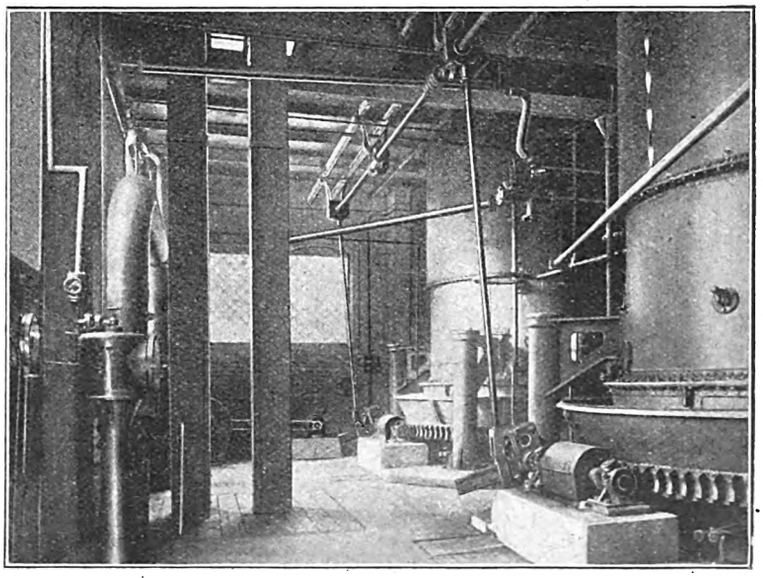


Abb. 5. Moderne Drehrostgenerator-Anlage.

Digitized by Google

Abb. 6. Planrostfeuerung.

dem Ofeninnern zugeführt wird, die Flammenverteilung auf den ganzen Ofenquerschnitt stattfindet, die höchste Temperatur herrscht, und somit auch das Ofenmauerwerk am stärksten beansprucht ist.

Bei Öfen kleinster Leistung wird man mit direkt in der Scharffeuerzone eingebauten Planrostfeuerungen (wie Abb. 6) arbeiten; bei mittleren und großen Leistungen mit seitwärts eingebauten Halbgasfeuerungen (Abb. 7) oder mit

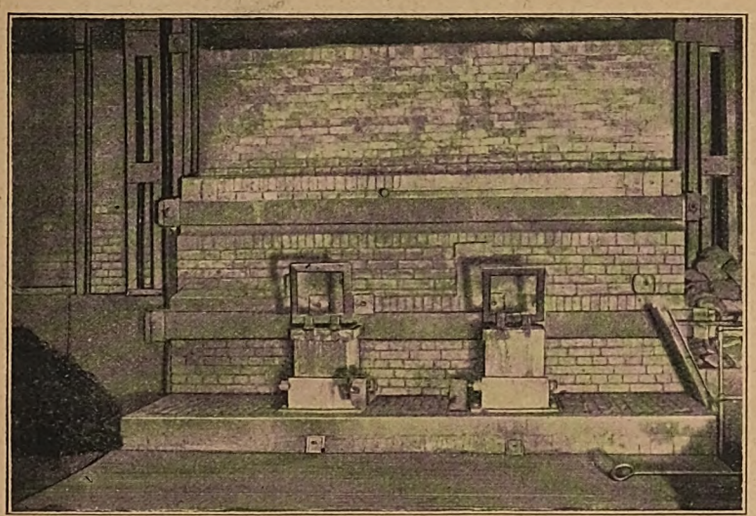


Abb. 7. Halbgasfeuerung.

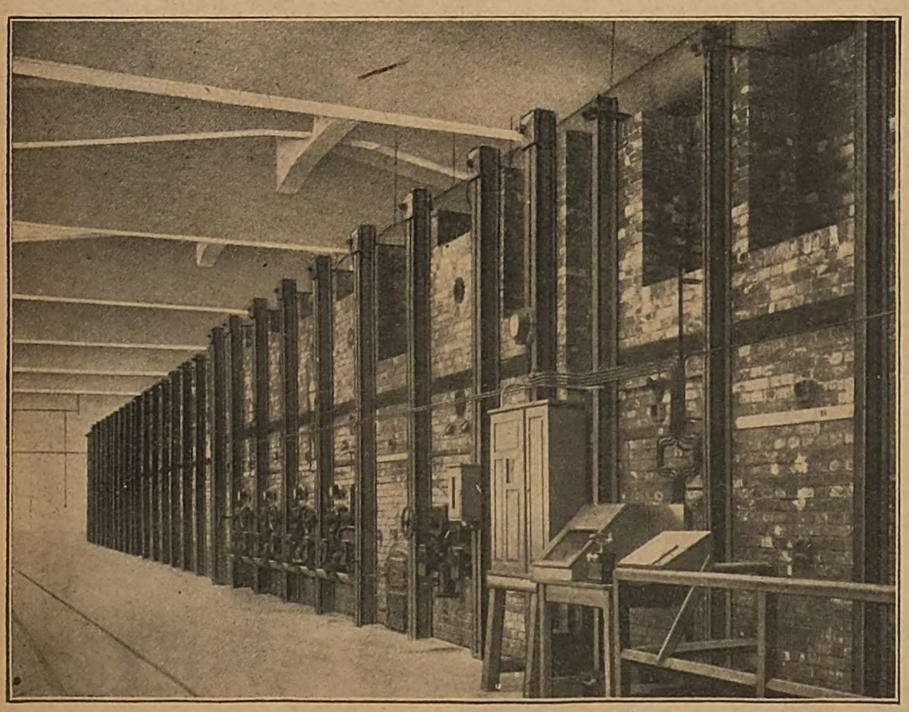


Abb. 8. Scharffeuerzone Bauart Kerabedarf.

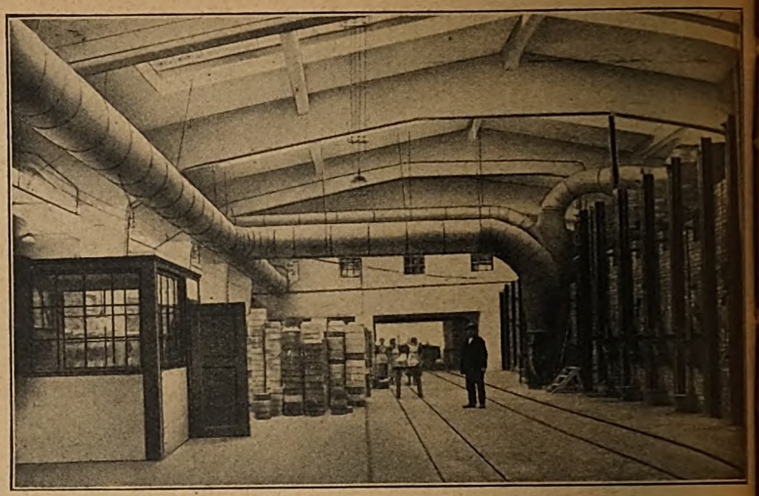


Abb. 9. Scharffeuerzone Bauart Kerabedarf.

Gasfeuerungen (Abb. 8 und 9). Bei der letzten Anordnung wird, wie bereits eingangs erwähnt, das Gas in örtlich getrennten Generatoranlagen (Abb. 1) erzeugt, und mittels besonders sorgfältig durchkonstruierter Gasverteiler dem Ofeninnern zugeführt. Auf die leichte Reinigungsmöglichkeit der Gasleitung sowie der Gasverteiler (Abb. 10) ist besonderer Wert zu legen, vor allem, wenn man, wie heute in der feuerfesten Industrie wohl allgemein, mit ungereinigtem Gas arbeitet.

Die Auswahl der Generatoren und die Gesamtanordnung der Generatoranlage ist bedingt durch die an Ort und Stelle zur Verfügung stehenden Brennstoffe. Man wird, wenn irgend möglich, das Gas ohne jede Reinigung mit dem in ihm enthaltenen Teer und mit seiner, beim Vergasungsprozeß entwickelten Eigenwärme, dem Ofen zuführen und dadurch die Kosten für die Anschaffung einer Gasreinigungsanlage einsparen.

Selbstverständlich empfiehlt es sich, beim Arbeiten mit Rohgas in die Hauptgasleitung eine Staubkammer einzuschalten, die entweder gemauert sein kann (Abb. 15) oder

Abb. 10. Gasverteiler Bauart Kerabedarf.

Digitized by Google

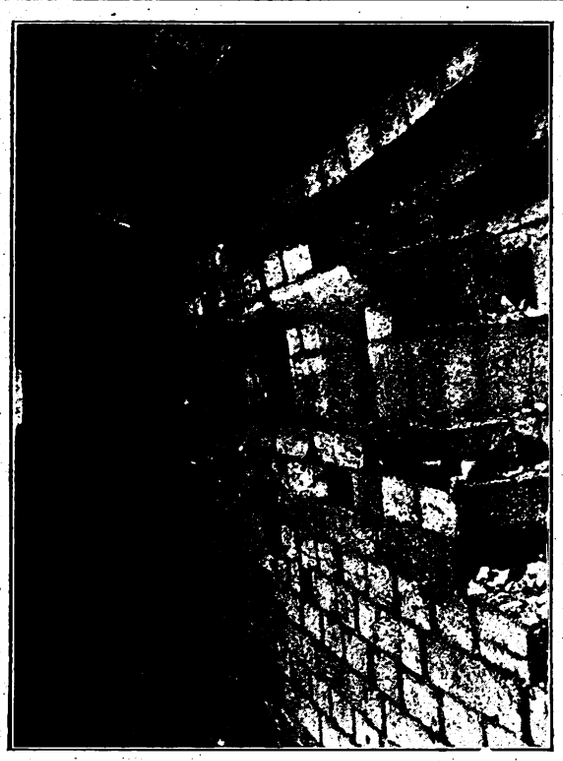


Abb. 11. Ungeeignetes feuerfestes Material in der Scharffeuerzone eines Tunnelofens.

die aus Blech hergestellt wird. In diesen Staubkammern setzen sich dann die vom Gasstrom mitgerissenen Staubbestandteile ab. Die Staubkammern müssen so eingerichtet sein, daß ein leichtes Entfernen dieser Staubteile gut möglich ist.

Die Verbrennungsluft wird bei den Tunnelöfen, Bauart „Kerabedarf", sowohl bei Planrost und Halbgasfeuerungen als auch bei Gas- oder Ölfeuerungen, hoch erhitzt, und nach einem besonderen zum D.R.P. angemeldeten Verfahren dem Flammgas, bzw. Gasstrom zugeleitet. Gas- und Luftzufuhr sind getrennt voneinander und unabhängig vom Schornsteinzug aufs feinste regelbar vorgesehen, so daß im Ofeninneren jede gewünschte Temperaturhöhe, und vor allem auch über dem ganzen Ofenquerschnitt ein vollkommener Temperaturausgleich erreicht werden kann.

Je höher die Dauertemperatur im Inneren der Scharffeuerzone ist, desto größerer Wert muß auch auf die sachgemäße Auskleidung mit erstklassigem feuerfesten Material gelegt werden. „Sparen wollen" heißt hier sparen am falschen Fleck, da sich Fehler, die hier gemacht worden sind, später bitter rächen. In Abb. 11 ist das Innere der Scharffeuerzone eines Tunnelofens dargestellt, bei welchem ungeeignete Materialien verwendet wurden. Bei der Verwendung zweckentsprechenden Materials kann der Ofen jahrelang in Betrieb gehalten werden, ohne daß Reparaturen erforderlich sind. [233]

(Schluß folgt.)

„Feuerfest" in der Glasindustrie.

Von Dr.-Ing. Ludwig Springer,
Glashüttenchemiker an der Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel (Bayern).

Wenn man die Zusammensetzung und Erschmelzung der verschiedenen Glassorten betrachtet und längere Zeit mit den gerade hierbei in der Praxis auftretenden Glasfehlern zu tun hat, so kann man es wohl verstehen, wenn schon ein alter Spruch lautet: „Die Hafenstube ist die Seele der Glashütte" — muß aber anderseits mit Bedauern feststellen, wieweit gerade die feuerfeste Industrie auf dem Gebiete der Glaserzeugung von der Vollkommenheit noch entfernt ist. Abgesehen von den physikalisch-chemisch-technischen Spezialgläsern, die infolge ihrer „Härte" vielfach eine ganz abnorm hohe Schmelzhitze erfordern, ist es schon bei der Erzeugung der gewöhnlichen Glassorten manchmal direkt ein Jammer, zu sehen, wie dieselben oft mehr „geschmort und gebraten" als geschmolzen werden müssen. Die Folge hiervon ist, daß eine Menge von Schmelz- und Glasfehlern entstehen, welche ausschließlich der zu geringen Schmelzhitze ihre Ursache verdanken. Man darf wohl ohne Übertreibung sagen, daß die meisten Glasschmelzfehler, etwa 90% des steinigen, sandigen, rampigen, schlierigen, inhomogenen und besonders auch des blasigen und gipsigen Glases, auf ungenügende Hitze im Glasschmelzofen zurückzuführen sind. Ebenso sind verschiedene Fehler, welche auf dem fertigen Glase nachträglich, d. h. nach kürzerer oder längerer Zeit in die Erscheinung treten, wie Anlaufen, Beschläge, Entglasung, Zersetzung, also kurz gesagt die geringe chemische Widerstandsfähigkeit, indirekt und in ihrer wirklichen Ursache auf zu geringe Hitze im Glasschmelzofen zurückzuführen. Direkt ist zwar die zu weiche Einstellung des Glassatzes d. h. der Überschuß an alkalischen Flußmitteln daran schuld; es ist doch zu merkwürdig, daß man sich bei der Zusammensetzung der gewöhnlichen Gläser knapp unterhalb der Grenze bewegen muß, die erreicht, ein gutes widerstandsfähiges Glas liefern würde. Einige Kilogramm Soda weniger oder einige Kilogramm Kalk bzw. Sand mehr im Gemenge, und das Glas wäre für gewöhnliche Zwecke, vor allem was die Haltbarkeit an der Luft betrifft, genügend resistent. Aber nein, es geht nicht, der Schmelzer „bringt das Glas nicht durch", im Gegenteil, er gibt, entgegen den Anordnungen der Betriebsleitung — oft heimlich — noch einige Kilogramm Flußmittel und mehr hinzu um mit dem Glas rechtzeitig fertig zu werden. Hernach aber, oft nach Monaten, kommen dann die Reklamationen und der Ruf eines ganzen Werkes wird oft in Frage gestellt.

Aber wo liegt nun die tiefere Ursache solcher betrüblichen Erscheinungen? Wenn gutes, hochwertiges Feuerungsmaterial angewendet, die Schmelzöfen richtig konstruiert und die Heizung nach den modernen Grundsätzen der Feuerungstechnik geleitet wird, so hat es keine Schwierigkeit, in den heutigen Glasschmelzöfen die wenigstens für die gute Erschmelzung und Läuterung der gewöhnlichen Gläser nötige Hitze zu erreichen. Allein, was dann in diesem Falle versagt, das sind die feuerfesten Materialien, die Glashäfen, Wannensteine und Ofengewölbe! Wie oft ist es schon vorgekommen, daß der Schmelzer einen oder mehrere oder auch gleich einen ganzen Satz Hafen „heruntergeschmolzen" hat, welchen Schaden verursacht das „Fahrenlassen", d. h. die nicht gleichmäßige Abschmelzung, sondern kornweise Loslösung von Wannensteinen, das „Tropfen" der Ofengewölbe! Der Glasschmelzer wüßte oft, wie er genügende Hitze im Ofen erzielen und so einwandfreies Glas herstellen könnte, aber „getraut" sich nicht mit der Temperatur zu hoch zu gehen aus Furcht vor Unheil, das von den „feuerfesten" Materialien droht. Es soll hier vorläufig nicht auf die einzelnen Bestrebungen eingegangen werden, welche darauf hinauszielen, die Ofenmaterialien der Glasindustrie noch feuerfester zu machen, wie Zusätze von Graphit, Tonerde, Zirkonerde, Feldspat, oder die Anwendung von hochfeuerfesten Innenanstrichmassen der Glashäfen. Aber jedenfalls liegt die Schuld an der Herstellung von minderwertigem Glas heutzutage weniger an nicht genügender Hitze als vielmehr an dem Mangel von hochfeuerfesten Materialien, welche die nötigen Temperaturen aushalten. Wohl sind den Bemühungen des Menschen von der Natur Grenzen gezogen, über die er trotz aller Fortschritte nicht hinaus kann; es ist aber nicht anzunehmen, daß die technische Erreichung höchster Hitzegrade bzw. die Widerstandsfähigkeit der feuerfesten Materialien schon an jener Grenze angekommen

Digitized by Google

ist, daß sie nicht etwa um ein oder mehrere hundert Grad nach oben verschoben werden könnte, so daß ohne Schwierigkeiten von dieser Seite ein technisch einwandfreies Glas erschmolzen werden kann. Hier ist also noch ein weites Betätigungsfeld für die Industrien und die Zeitschrift „Feuerfest".

Zusammenfassung: Die meisten Glasfehler sind auf zu geringe Ofenhitze zurückzuführen, welche aber ihre Ursache in zu niedriger Feuerbeständigkeit der Glasschmelzgefäße und -öfen hat; diesem Übelstand abzuhelfen, ist eine wichtige Aufgabe der Industrien und der Zeitschrift „Feuerfest". [147]

Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie.

Von Ing. Chem. L. Vielhaber.

In der Emailleindustrie verwendet man drei Arten von Öfen: Schmelzöfen zum Vorschmelzen der Emaillemasse, Muffelöfen zum Einbrennen der Emaille auf die Eisengegenstände und Glühöfen zum Ausglühen der Ware. Die Schmelzöfen benötigen die größte Hitze; ihre Arbeitstemperatur bewegt sich um 1400° C. Die Muffelöfen weisen zwar in der Muffel selbst wohl kaum mehr als 1000° C auf, doch liegt die Temperatur, die das Material in diesen Öfen auszuhalten hat, nicht viel tiefer als bei den Schmelzöfen. Auf der Außenseite der Muffel erreicht die Temperatur in den meisten Fällen ca. 1350° C. Bei den Glühöfen darf die Temperatur nicht so hoch sein. Für das Ausglühen der Rohware, sowie für das Ausglühen von Blechwaren zwecks Ermöglichung weiterer Züge auf der Ziehpresse ist die günstigste Temperatur mit 650° C gegeben. Diese Temperatur reicht vollkommen aus, um die Rohwaren vom anhaftenden Fett zu befreien und die inneren Spannungen zu beseitigen. Außerdem ist auch festgestellt worden, daß diese Temperatur in bezug auf Blechverlust die günstigste ist, wodurch gleichzeitig bei dem nachfolgenden Beizen auch eine Ersparnis im Säureverbrauch bewirkt wird.

Entsprechend der Differenz in den Arbeitstemperaturen zeigen auch die oben erwähnten Arten von Ofenanlagen verschieden lange Lebensdauer. Der Schmelzofen weist eine bedeutend kürzere Lebensdauer auf, als der Muffelofen, hingegen kann der Glühofen fast Jahre hindurch ohne Reparatur seine Schuldigkeit tun, zumal wenn man ihn ausschließlich zu diesem Zweck benutzt und dementsprechend auf den Einbau einer Muffel verzichtet hat. Die Ofentemperatur braucht dann nicht höher als die Arbeitstemperatur zu sein, während ein Muffelofen durch die Muffel immer eine um mindestens 300° C höhere Ofentemperatur verlangt. Der Schmelzofen leidet besonders darunter, daß die Wanne meistens nach jeder Schmelzperiode erneuert werden muß, oft schon nach 8 oder 14 Tagen. Ein Muffelofen hat seine empfindliche Stelle in der Muffel und in der Feuerung. Die Lebensdauer einer Muffel kann jedoch immerhin ein Jahr betragen.

Die zerstörenden Kräfte bei diesen Öfen sind die dauernde Hitze und Einwirkungen chemischer Natur.

Gegen die dauernde Einwirkung der Hitze ist die Wahl eines entsprechend festen Baumaterials die beste Abhilfe. Obwohl die Preise für das feuerfeste Material mit der Feuerfestigkeit steigen, ist man in der Emailleindustrie allgemein geneigt, diese höheren Preise zu zahlen, um die Lebensdauer der Anlage zu verlängern. Der Schamotteziegel hat deshalb vielfach dem Silikastein Platz machen müssen, nachdem seine höhere Feuerfestigkeit in den Kreisen der Emailleindustrie immer mehr bekannt wurde. Auf die Widerstandsfähigkeit des Ofenmaterials gegen chemische Einflüsse hat man aber sehr wenig Rücksicht genommen, und so kommt es, daß man oft auch mit Silikamaterial nicht immer zufrieden war und noch feuerfesteres verlangte.

Am meisten trat diese ungenügende Haltbarkeit des Materials bei den Schmelzöfen in Erscheinung, weniger bei den Muffelöfen. Im ersteren Fall ist der Angriff durch chemische Einflüsse durch die direkte Berührung chemisch wirksamer Stoffe auch viel stärker als bei Muffelöfen, wo, abgesehen von der aktiven Flamme selbst, nur die Flugasche chemische Einflüsse geltend machen kann. Die Art der Asche spielt dabei eine große Rolle. Die Zerstörungen durch chemische Einflüsse fallen also bei den Muffelöfen weniger ins Gewicht. Die Klagen über schlechte Haltbarkeit der feuerfesten Stoffe treten daher auch hauptsächlich bei den Schmelzöfen auf.

Es ist ganz klar, daß sich das Augenmerk eines jeden Emaillewarenfabrikanten darauf richten muß, möglichst das beste Material für den Schmelzofen zu suchen, da bei schlechtem Material außer den durch schnellen Verschleiß der Steine bewirkten Kosten auch die durch etwa notwendiges Stillegen des Ofens verlorengehende Zeit und Wärme, sowie unter Umständen die Gefährdung des ganzen Fabrikationsganges zu berücksichtigen ist.

Die Eisenindustrie hat längst durch Anregungen der Forschungsinstitute dafür gesorgt, daß durch Untersuchungen das für ihre Zwecke günstigste Material festgestellt wurde. Die Glasindustrie, die sich in einer ähnlichen Lage befindet, wie die Emailleindustrie, hat schon immer selbst daran gearbeitet, sich das brauchbarste Material zu schaffen. Hier kam man dem Ziel dadurch näher, daß jede Fabrik sich selbst das benötigte Material herstellte. Eine vollkommene Klarheit ist durch solches Arbeiten der einzelnen Werke, die die Zusammensetzung des feuerfesten Materials oft wie die Rezepte zur Herstellung der Waren geheimhalten, nicht erlangt worden.

Während man früher das Hauptgewicht auf die chemische Zusammensetzung der feuerfesten Massen legte, mißt man heute mehr Bedeutung der physikalischen Beschaffenheit dieser Materialien bei. Ähnlich wie in der Eisenindustrie, verfolgte man zuerst das Prinzip, daß eine saure Masse auch ein saures feuerfestes Material erfordere, da ja nach den Gesetzen der Chemie eine Säure sich mit einer Base verbinden kann, während zwei Säuren dagegen keine Verbindung miteinander eingehen. Hiernach müßte also eine Emailleschmelzwanne immer mit sauren Steinen (Silikasteinen) ausgemauert sein, da die Emaille ja immer durch die Kieselsäure und Borsäure einen sauren Charakter erhält.

Während des eigentlichen Schmelzprozesses kommt es in der Hauptsache auf die Wirkung der Alkalien an. Ebensogut wie die Alkalien den Quarz und den Feldspat auflösen, wirken sie auch auf das feuerfeste Material auflösend ein. Alle Emaillen enthalten 40 bis 50% Quarz und Feldspat und 50 bis 60% Alkalien. Diese Mischungen ergeben immer Flüsse, die bei 700 bis 900° C schmelzen. Ein Material, welches also gegen die Flußwirkung der Alkalien vollkommen widerstandsfähig ist, kann man unter den bis jetzt bekannten feuerfesten Fabrikaten nicht finden. Es kann sich nur darum handeln, eine solche Zusammensetzung ausfindig zu machen, die den Angriffen der Alkalien am meisten Widerstand zu leisten vermag. Weder reiner Quarz noch reines Aluminiumoxyd entspricht diesen Voraussetzungen. Untersuchungen, über die Prof. A. S. Watts im Journ. Amer. Cer. Soc. 1923, S. 1150 bis 1152 berichtet, lassen erkennen, daß eine Mischung, die dem reinen Kaolin entspricht, am beständigsten zu sein scheint; eine Erhöhung des Quarzgehaltes setzt die Widerstandsfähigkeit herab. Die Flußmittelwirkung tritt bei steigendem Gehalt der Masse an Aluminiumoxyd in stärkerem Maße auf als bei steigendem Gehalt an Kieselsäure. Danach müßte ein Stein mit 46% Al_2O_3 und 54% SiO_2 als Wannenmaterial das Widerstandsfähigste sein. Sämtliche Tone enthalten aber immer Verunreinigungen, die aus Eisenoxyd, Titanoxyd, Kalk, Magnesia und Alkalien bestehen. Dadurch wird, abgesehen davon, daß diese Anteile schon als Flußmittel auftreten, das Verhältnis von Aluminium zu Quarz verschoben.

Digitized by Google

Nach Untersuchungen von Firth[1]), Hodkin, D. Turner und W. Turner hielt ein Material von folgender Zusammensetzung: SiO_2 49,34, Al_2O_3 39,13, Fe_2O_3 5,62 am besten bei Verwendung von Alkali-Bleioxyd-Glas-Schmelzen. H. Insley[2]) hält für Soda-Kalk-Glas-Schmelzen hochtonerdehaltiges Material für das widerstandsfähigste, empfiehlt jedoch, für das Gewölbe Silikasteine zu verwenden.

Die Glasindustrie benutzt vorzugsweise Grossalmeroder Tone zur Herstellung der Wannensteine. Hierzu werden gewöhnlich gleiche Teile gebrannten und rohen Tones vermischt.

Da die Wannenöfen der Glasindustrie eine verhältnismäßig lange Lebensdauer aufweisen, so müßte diese Tatsache wohl als Ausgangspunkt für entsprechende Untersuchungen für die Emaillewannen gelten; man darf jedoch nicht vergessen, daß die Gläser immer höhere Schmelztemperaturen aufweisen, also viel weniger Flußmittel enthalten als die Emaillen. Mit dem gleichen feuerfesten Material ist es daher nicht möglich, eine Lebensdauer der Emaillewanne gleich derjenigen in der Glaswanne zu erreichen.

Die Widerstandsfähigkeit der Steine ist von der äußeren Beschaffenheit abhängig. Es ist deshalb notwendig, die Oberfläche des Steines so zu gestalten, daß der Emaillefluß ihn möglichst wenig angreifen kann. Eine rauhe Oberfläche ist weniger vorteilhaft als eine glatte. Für die Glätte der Oberfläche ist die Korngröße der Steinmischung maßgebend.

Je größer das Korn ist, desto weiter steht es aus der Oberfläche des Steines heraus und desto mehr wird es von den flüssigen Alkalien umspült. Aber nicht die Größe allein, sondern auch das Maß der Festigkeit, mit der das Korn in dem Stein festsitzt, spielt eine Rolle. Bei scharf gebrannten Steinen sitzt das Korn fester als bei Steinen aus einem schwachen Brande. Je poröser ein Stein ist, desto leichter können die flüssigen Alkalien in ihn eindringen und ihre Zerstörungsarbeit ausüben. Die Porösität müßte also auch auf das technisch mögliche Maß beschränkt werden.

Die Fugen sind noch leichter angreifbar als der Stein selbst. Aus diesem Grunde sollen die Mörtelfugen so schmal wie irgend möglich gehalten werden und ihre Anzahl auf das Mindestmaß beschränkt bleiben. Mit anderen Worten, die Steine sollen so groß wie eben möglich sein. Auch hier sind natürlich Grenzen gezogen, denn einesteils ist es schwer, große Steine gut zu vermauern und andererseits bietet die Herstellung großer Steinformate Schwierigkeiten. Diese beiden Tatsachen sind ausschlaggebend für die Wahl der Steingrößen. Von der Verwendung von Normalsteinen ist aber auf alle Fälle abzusehen.

Je besser die Wärmeleitfähigkeit der Steine ist, um so leichter können örtliche Schmelzerscheinungen vermieden werden. In der Glasindustrie ist man daher zur Wasserkühlung übergegangen. Es bleibt jedoch abzuwarten, was wirtschaftlicher ist, die längere Lebensdauer des Materials, oder die Ersparnisse an der durch das Abkühlen verlorengehenden Wärme. Viele Ofenbaufirmen bauen aus demselben Grunde in die Feuerbrücken viereckige gußeiserne Kühlrohre ein, durch die die Luft hindurchziehen kann. Eine ähnliche Kühlung wäre auch für die Wände der Wannen angebracht. Der Boden der Wanne wird meistens schon dadurch abgekühlt, daß sich unmittelbar darunter der Raum für die Wasserwanne befindet.

Von den Flußmitteln üben die in der Emailleindustrie viel verwandten Fluoride eine stärkere korrodierende Wirkung aus als Karbonate oder Borate; letztere wirken wiederum stärker als die Karbonate ein. Nach D. Turner und W. Turner[1]) steigert sich die zersetzende Wirkung der Flußmittel mit steigender Temperatur. Sulfate greifen weniger stark an. Sehr stark dagegen ist die angreifende Wirkung der Nitrate; noch stärker wirkt Borax. Ferner ist die schmelzende Einwirkung der Kalisalze stärker als diejenige der Natriumsalze. Eine fluorhaltige Emaille zerstört die Wanne eher als eine fluorfreie oder fluorarme. Die längste Lebensdauer weisen Wannen auf, in welchen nur fluorfreie und borsäurearme Emaillen geschmolzen werden.

Daher rühren auch die jetzt immer mehr auftretenden Klagen der Werke, daß das Wannenmaterial nicht mehr so lange hält wie früher, denn früher wurden die fluorhaltigen Rohmaterialien in bedeutend geringerem Maße verarbeitet als heute. [67]

[1]) Journ. of the Soc. of Glass Techn. 1923, S. 218—227.
[2]) Journ. of the Amer. Cer. Soc. Vol. 7, Nr. 8, S. 583—593.

[1]) Journ. of the Soc. of Glass Techn. 1923, S. 207.

Technische Rundschau.

Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen für Flaschenglas. Um jede Fabrikationsstörung durch ungenügend geläutertes und verunreinigtes Glas zu vermeiden, verwendet man beim Wannenbetrieb Ringe, Schiffchen und Schwimmer. Auch das spezifische Gewicht sowie die Zähflüssigkeit des Glases wechseln während der Arbeitsperiode in den einzelnen Höhenschichten des Wanneninhaltes. Das zur Verarbeitung durch Ausholen mit der Pfeife gelangende Glas wird daher vorteilhaft aus einer bestimmten Tiefe unter dem Glasspiegel einem feuerfesten und verschiedenartig ausgebildeten Behälter zugeführt.

Ringe (Kränze) haben als einfachste Vorrichtung den Nachteil, daß die Glasmasse in ihrer veränderlichen Zusammensetzung durch den unteren, offenen Querschnitt eintritt. Insbesondere bei wechselnder Temperaturhaltung des Ofens und dadurch zeitweisem Aufstieg der Glasmasse vom Boden her, erfüllen Ringe nicht immer den Zweck.

Schiffchen liegen mit der unteren Abschlußfläche auf der teigigen Glasmasse auf. Infolge Eintritts des flüssigen Glases durch eine seitliche Öffnung sind die erwähnten Nachteile der Ringe behoben. Der freie Glasspiegel des Schiffchens ist jedoch auch hier, wie bei den Ringen, der direkten Berührung mit der Flamme ausgesetzt. Abtagerungen von mitgerissenen Gemengeteilchen und Verbrennungsrückständen in Staubform sind die Folge. Die Abmessungen des Schiffchens wechseln mit der Zusammensetzung des zu verarbeitenden Glases sowie den Betriebsanforderungen und den Abmessungen des Schmelzofens (Flammenführung, Glasstand).

Schwimmer (bedeckte Schiffchen) sind nach Ansicht des Verf. durch Vorhandensein einer Schutzkappe oder feuerfesten Haube am vorteilhaftesten. Sie gestatten eine scharfe Führung des Ofens und damit Erhöhung seiner Schmelzleistung. Die zur Verarbeitung des Glases zweckmäßige Temperatur bzw. die davon abhängige Zähflüssigkeit kann gleichmäßig eingestellt werden. Ganz besonders zeigen sich die Vorteile bei Öfen kurzer Baulänge. Nachteilig bei den Schwimmern ist die frühzeitige Abnutzung infolge geringer Wandstärke. Sind auch bezügl. der erzielten Glasgüte und -menge die Vorteile des Schwimmers besonders bei feineren Glassorten unverkennbar, so sind doch die Kosten für die Beschaffung, das Antempern und den Ersatz erheblich gegenüber den einfachen Ringen oder Schiffchen. (Referat der Wärmetechnischen Beratungsstelle der deutschen Glastechnischen Gesellschaft in den „Glastechnischen Berichten" Bd. II [1924], S. 109—110. Nach einem Aufsatz von S. May. Rondelles, Flotteurs et Plongeurs dans les Fours à Bassin pour Bouteilles. La Verre, 1923, Nr. 6, S. 125—127.) [104]

Leitfähigkeit und spezifische Wärme von feuerfesten Erzeugnissen bei hohen Temperaturen. Die Verfasser griffen bei ihren Arbeiten auf frühere Untersuchungen von Greenslade und Hartgen zurück. Diese verwendeten den Leitfähigkeitsapparat des Bureau of Standards für niedere Temperaturen, bei dem zwischen zwei Steinen eine Heizplatte liegt, so daß die Wärme senkrecht zur Oberfläche der Probeziegel abströmen kann. Der Wärmeverbrauch wird elektrisch gemessen und der seitliche Wärmeverlust durch Auflegen sehr dicker Eisenplatten auf die Oberfläche der Versuchssteine einer Überwachung zugänglich gemacht. Der Heizkörper bestand aus einem Nickelchromdrahtgitter mit verschiedenen Zuleitungen. Die Temperatur wurde mittels geeigneter Thermoelemente gemessen, deren Lötstellen in Rinnen der Umhüllung eingekittet waren und nicht in den Stein selbst, um ein leichtes Auswechseln der Probesteine zu ermöglichen, ohne die Verbindungen unterbrechen zu müssen. Dieser Apparat wurde nun von den Verfassern verbessert, indem sie die Heizelemente mit einem guten Nichtleiter (Silocel) umgaben und dadurch den seitlichen Wärmeverlust heruntersetzten. Zur Feststellung der Heizzeit bis zum stationären Zustand und der zur Einhaltung einer bestimmten Temperatur nötigen Stromverhältnisse (Amperage) diente eine nur provisorische elektrische Einrichtung. Für den Dauergebrauch wurden 6 Starkstromkreise gelegt, welche teils aus einer Sammlerbatterie, teils aus Wechselstromquellen gespeist wurden und mit Regulier- und Meßvorrichtung versehen waren. Die Starkstromwiderstände waren wassergekühlt. Im ganzen standen ferner 18 Thermostromkreise zur Verfügung mit Wechselumschaltung auf ein Tinsley-Voltmeter mit einer Empfindlichkeit von einem Mikrovolt. Da aber die Messungen der Wärmestromverhältnisse in der Eisenplatte ziemlich abweichende Werte ergaben, so verzichtete man auf die Eisenplatten und betrachtete die Messung der zugeführten Wärme als genügendes Maß des

Digitized by Google

Wärmestromes durch den Ziegel. Eine Korrektur wurde noch dadurch möglich, daß je drei Thermoelemente in jede Steinlage eingebaut wurden, und zwar zwei nahe der Oberfläche in Rinnen zur Beobachtung des Gefälles während der Leitfähigkeitsprobe, während das dritte im Innern der Berechnung des Wärmeflusses und der relativen spezifischen Wärme zu dienen hatte. Leider ist der ohnedies recht kargen Beschreibung keine Skizze beigefügt, so daß ein völlig klares Bild der Anwendung der einzelnen Teile nicht gewonnen werden kann.

Zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes war eine Vorwärmung von 48 Stunden nötig. Die einzelnen Steine wurden mit einer Masse von Schamottestaub und Alundumkitt untereinander und mit den leitenden Platten verbunden.

Als Beispiele seien hier die Ergebnisse der Bestimmung der Leitfähigkeit bis 900° und der spezifischen Wärme bis 1000° an Georgiaschamottesteinen angeführt und mit deutschen Angaben aus Landolt-Börnstein Tabellen II, S. 1279. verglichen:

I. Leitfähigkeit.

Georgia-Schamotte spez. Gewicht 2,14		Schamotte mit 64,2% SiO_2+29.9% Al_2 spez. Gewicht 1,76	
t.	k.	t.	k.
250°	0,00193	200°	0,00160
370°	0,00187	600°	0,00195
910°	0,00263	1000°	0,00228

II. Spezifische Wärme.

t.	s.
700°	0,250
1000°	0,262

Die gefundenen Verhältnisse wurden zur Berechnung des Wärmeverlustes einer Ofenwand verwertet nach der Gleichung von Fourier und zwar in folgender Form:

$$H = k \frac{A}{d} (t_1 - t_2)$$

worin H den Wärmeverlust, k die Leitfähigkeit bei $\frac{t_1 - t_2}{2}$, A den Stromquerschnitt, d die Wandstärke und $t_1 - t_2$ die Temperaturdifferenz bedeutet.

Als praktischer Fall wird für eine Wand von 93 qm und 76 cm Dicke bei $t_1 - t_2 = 1110°$ und $k = 0{,}0023$ ein Wärmeverlust von 31 100 cal berechnet.

Zur Beantwortung der Frage, wieviel Wärme beim Steigen der Anfangstemperatur auf einen bestimmten Wert durch die Mauerung aufgenommen wird, ist die Gleichung abgeleitet und benützt worden:

$$Q = DAds\ (t - t_0)$$

in der Q die Wärmemenge, D die scheinbare Dichte des Steinmaterials, A die Wandfläche, d die Wandstärke, s die spezifische Wärme bei mittlerer Temperatur und t und t_0 End- und Anfangstemperatur darstellen, wobei die Ungleichheit der spezifischen Wärme bei verschiedenen Temperaturen vernachlässigt wird.

Als Beispiel wird die Berechnung der gleichen Wand wie vorhin angeführt, wenn die Temperatur von 21° auf 649° steigen soll. Der Wärmeinhalt beträgt dann $20{,}6 \cdot 10^9$ cal. (Mayo D. Hersey and Eduard W. Butzler, Conductivity and Specific Heat of Refractories at High Temperatures. The Ceramist 5, Nr. 1, Oktober 1924.)

Dr. M. Priehäußer, Regensburg. [236]

Eigenschaften feuerfester Tone. Diese Tone bestehen neben wechselnden Mengen anderer Mineralien in der Hauptsache aus Verbindungen des Siliziums und Aluminiums, die zusammen die sogenannte Tonsubstanz bilden. Über die Natur der feinkörnigen Bestandteile dieser Tonsubstanz herrscht noch Streit, besonders da die geringe Korngröße eine mikroskopische Untersuchung erschwert; hielt man die Tonsubstanz für nichtkristallinisch, so wurde dieser Ansicht von anderen widersprochen. Einen guten Anhaltspunkt für die Beurteilung des vorliegenden Tones gibt die von Mellor verbesserte Methode le Chateliers, nach der das Material beim Erhitzen beobachtet wird und die Ergebnisse (Zeit und Temperatur) in ein Koordinatensystem eingetragen werden. Man erhält dabei zwei Kurventypen, der eine Typus weist zwischen 100 und 200° C einen Knick auf (endothermische Änderung anzeigend) und bei 1000° C etwa einen zweiten Knick (exothermisch). Dem anderen Typ fehlt der Knick bei 100°, jedoch hat er einen sehr scharfen Knick bei 500° C (endotherm) und den zweiten ebenfalls bei 1000° C. Typus 1 ist charakteristisch für Stoffe mit kolloidalen Verbindungen, die bei 100° anfangen, kolloidal gebundenes Wasser abzugeben. Bei 1000° C ändert sich der physikalische Zustand der Al-Verbindungen. Die Kurve des zweiten Typus zeigt an, daß keine kolloidalen Verbindungen vorliegen. Bei 500° zerfällt wahrscheinlich die Verbindung $H_4Al_2Si_2O_9$, vermutlich das Mineral, aus dem die meisten Tone bestehen, in ihre Oxyde. — Die Veränderungen beim Brennen der Tone sind physikalischer wie chemischer Art. Die Schnelligkeit des Erhitzens hängt von der Beschaffenheit der Tone ab, poröse Tone können ihr Hygroskopwasser schneller abgeben als dichte, bei denen sich die Poren an der Oberfläche bald schließen, so daß das Wasser im Innern bleibt und späterhin störend wirkt. Bei 500° C wird das chemisch gebundene Wasser abgegeben und die Tonmolekel zerfallen in ihre Bestandteile. Bei ungenügender Luftzufuhr wird das Eisen und kohlenstoffhaltige Verbindungen nicht oxydiert, so daß schwarze Flecken entstehen. Die Al- und Si-Verbindungen liegen jetzt in amorphem Zustand vor, weiteres Erhitzen macht sie kristallin. Es beginnt nun das Sintern, das von chemischen und physikalischen Einflüssen abhängt. Je feinkörniger der Ton, um so leichter reagieren die einzelnen Teile miteinander. Schließlich ist die Porosität = 0, obgleich im Innern noch unverglaste Stellen sein können. Währenddessen bilden die Al- und Si-Verbindungen Sillimanit Al_2SiO_3 in beträchtlicher Menge, und zwar je höher die Temperatur und je länger die Dauer derselben, um so stärker ist die Bildung solcher Kristalle und um so beträchtlicher ihre Größe. — Ton ist nie reiner Kaolin, sondern enthält stets Oxyde von Si (im Überschuß) und Fe, Kalk, Magnesia, Alkalien in wechselnden Mengen. Der Überschuß an Si ist gewöhnlich Quarz, der die Feuerfestigkeit etwas und das Schwinden stark mindert. Al und gebundenes Wasser erhöhen die Feuerfestigkeit, Si und basierte Oxyde mindern sie. Der Einfluß der basierten Flußmittel wird von den wechselnden Mengen der Kieselerde oft völlig verdeckt, und es ist dann nicht möglich zwischen Schwerschmelzbarkeit und basierten Oxyden irgendein Verhältnis zu finden. Nur beim Vergleich von Tonen mit ähnlichem Al und Si-Gehalt wird die Wirkung der basierten Flußmittel deutlich. Alle untermitten Tone mit weniger als 50% Kieselerde, mehr als 30% Tonerde und mehr als 8—8,5% gebundenem Wasser schmolzen mit einer Ausnahme bei oder über Kegel 30—31. Der Gehalt an basischen Oxyden kann bei diesen hochfeuerfesten Tonen in gewissen Grenzen schwanken, aber da wo der Gehalt an Si vergleichsweise gering ist, kann der Gesamtbetrag von Kalk, Magnesia und Alkalien bis zu 5,8% betragen. Steigt der Gehalt an Si, bei entsprechendem Mindergehalt an Al, bis zu 60—80%, so schmilzt der Ton unter Sk 30, obwohl der Betrag an basischen Flußmitteln verhältnismäßig gering ist. Es scheint aber, daß Si das wichtigste Flußmittel ist, und daß sein Anteil darüber entscheidet, ob ein Ton feuerfest ist oder nicht. Eisen erniedrigt im allgemeinen die Feuerfestigkeit, besonders bei Gegenwart von Kalk und Magnesia; bei Abwesenheit derselben und unter oxydierenden Bedingungen ist es zweifelhaft, ob die Gegenwart von Eisen sehr nachteilig wirkt. Die Gegenwart von mehr als 5% TiO_2 wird als schädlich betrachtet, doch sind Tone mit 9% Titandioxyd bekannt, die bei hohem Al-Gehalt genügend feuerfest waren. Der Gesamtbetrag an K und Na scheint entgegen der allgemeinen Ansicht 4% übersteigen zu dürfen, ohne den Schmelzpunkt unter S.-K. 30 bis 31 zu bringen, und zwar scheint der Gesamtbetrag an Alkalien vom Gehalt an Si und Al abzuhängen. Das chemisch gebundene Wasser erlaubt ein schnelles Urteil über die Frage der Feuerfestigkeit eines Tones. Es scheint nämlich die Regel zu bestehen, daß bei Tonen mit mehr als 9% Wasser das Verhältnis $\frac{\text{Kegel}}{\text{Wasser}}$ ungefähr = 3 ist, bei 7—9% Wasser zwischen 3 und 4, im allgemeinen nahe bei $3^1/_2$, und bei weniger als 7% bei 4 liegt. Genau stimmt das nicht und die Methode ist stark empirisch, zieht man aber, falls die vollständige Analyse vorliegt, noch den Gehalt von Kieselerde und basischen Flußmitteln in Betracht, so läßt sich der Schmelzpunkt eines Tones annähernd schätzen. — Die Anwendung äußeren Druckes auf feuerfeste Tone bei hohen Temperaturen mindert die Feuerfestigkeit beträchtlich, ein Zusammenhang zwischen Schmelzpunkterniedrigung und Zusammensetzung der Tone hat sich hierbei jedoch noch nicht feststellen lassen, ein wesentlicher Unterschied besteht nur zwischen dem Verhalten von Tonen mit mehr Tonerde oder Kieselerde. Je größer der Gehalt an Al, um so größer die Wirkung der Belastung auf die Feuerfestigkeit, umgekehrt bei Si. (Refractory Materials: Fireclays, Analyses and Physical Tests. F. R. Ennos and Alexander Scott, H. M. Stationery Office, Kingsway WC 2; Special Reports on the Mineral Resources of Great Britain, Volume XXVIII.) V. [136]

Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. Im Gegensatz zu anderen Industrien haben die Normalisierungs- und Typisierungsbestrebungen in der feuerfesten Industrie sehr wenig Eingang gefunden. Hier ließe sich vieles vereinfachen. Technische Schwierigkeiten würden daraus nicht entstehen und vom wirtschaftlichen Standpunkte wäre eine solche Normalisierung von großer Wichtigkeit. Es werden zur Verwirklichung dieser Gedanken folgende Vorschläge gemacht: A für Normalsteine, B normale Formstücke großer und mittlerer Abmessungen, wozu auch Retorten, Glashäfen, Schmelztiegel usw. gehören, C kleine Formstücke und vereinzelt herzustellende größere Formstücke und endlich D für Mörtel. Die Gruppe A soll durch Trockenpressung, B durch Gießen, C durch Naßformung, der Mörtel D wie üblich hergestellt werden. Zur Trockenpressung der Gruppe A ist eine Feuchtigkeit des Gemenges von 5 bis 8% erforderlich, die entweder auf natürlichem Wege oder mit Benutzung einer Trockentrommel erreicht werden kann. Zur Vorzerkleinerung harter, großer Stücke wird ein Steinbrecher benötigt, ein Rundbeschicker führt 4 oder 5 verschiedene Materialien im gewünschten Volumverhältnis dem Kollergange zu und wandert durch ein Becherwerk in ein möglichst geräumiges Silo von mindestens einer Tagesleistung, um durch den höheren Druck der Masse die Feuchtigkeit auszugleichen und Luft zu entfernen. Zur Formgebung kommen ausschließlich hydraulische Pressen in Frage, die einen Druck von etwa 300 kg/qcm oder einen Gesamtdruck auf einen Ziegel von 100 000 kg ausüben müssen. Drei Arten hydraulischer Pressen sind hier empfehlenswert; die halbautomatische Presse, System Spengler, die halbautomatische Kreispresse, System Anti Dahl, und die Drehtischpresse. Letztere Pressenart soll die idealste sein, ihre Leistung kann mit etwa 1200 Steine für die Stunde angenommen werden. Die so hergestellten Steine brauchen nicht besonders getrocknet zu werden, sondern können sofort in den Ofen gelangen.

Digitized by Google

Als solcher wird ausschließlich der Tunnelofen empfohlen, dessen Leistung bei geringster und höchster Ausnutzung zwischen 15 000 bis 150 000, sogar 200 000 kg in 24 Stunden liegt. Der Wärmeverbrauch bei verschiedenen Öfen ist der folgende: Periodische Rundöfen von 120 cbm gebrauchten 1470 WE per kg Schamotteinsatz bei SK 11, gleiche Öfen mit 60 cbm 2160 WE bei SK 10, Gasringöfen 560 WE bei SK 10, Gastunnelofen ohne Sekundärluft 287 WE bei SK 16.

Die Vorteile der Trockenherstellung sind: Billige Anlagekosten, rationellste Erzeugung, bedeutend verkürzte Erzeugungszeit, keine Trockenschwindung der Ware, kantenscharfe und geradflächige Steine, was für fugenlose Vermauerung von Wichtigkeit ist. Der Mörtel wird von in den Formlingen eingepreßten Rillen aufgenommen. Man kann der Masse bei der Trockenpressung mehr Ton, weniger Schamotte zusetzen, wodurch eine größere Dichte, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel erzielt wird.

Wie erwähnt, sollen größere Formstücke gegossen werden, und zwar nach dem Dr. Weber'schen Gießverfahren. Vorteile dieses Verfahrens sind ihre billige und fehlerfreie Erzeugung, Bedienung nur durch einen Mann und geringe Anlagekosten. Nachteil ist, daß für jede besondere Masse passender Rhyolin gefunden werden muß, man wird dieserhalb auf den Erfinder angewiesen sein.

Für kleinere und solche Formstücke, die nur vereinzelt anzufertigen sind, käme die Handformung in Betracht. Hier hätte man die schon erwähnte trockene Aufbereitung mit Beschicker und Kollergang für Ton wie für die harten Materialien vorzusehen, ein Rotiersieb und entsprechend konstruiertes Walzwerk, dann eine Wage, einen Trockenmischer, Becherwerk, Naßmischer und Tonschneider. Für das Gemenge zu größeren Formstücken ist ein Maukraum erforderlich. Getrocknet werden die Formlinge in einer Tunneltrocknerei, die unmittelbar über dem Tunnelofen aufgebaut ist und so die Strahlwärme vom Tunnelofengewölbe genießt.

Über D, die Mörtelbereitung, ist nicht viel zu sagen. Die Anlage hierzu besteht aus Beschicker, Trockenkollergang, Becherwerk, Transportschnecke und einigen Silos. Ob hierfür eine selbständige Anlage Verwendung findet oder die Mahlgruppe ist eine Frage der Leistung.

Die Vorteile der vorgeschlagenen Arbeitsweisen werden folgendermaßen zusammengefaßt: Geringe Anlagekosten, übersichtliche Gebäudeanlage, billige Erzeugung, qualitativ hochwertigste Ware, Normalisierung in den Erzeugnissen und der Erzeugung. (A. Dahl, Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. Beitrag zur Normalisierung und Typisierung in der Schamottewarenindustrie. Keramische Fachgruppe des Deutschen Hauptverbandes der Industrie in Aussig. Vorträge. Heft 3). By. [2]

Feuerfeste Steine für Zementdrehöfen. In einem Drehrohrofen können drei verschiedene Hitzezonen unterschieden werden: 1. die Vorwärmezone, 2. die Sinterzone und 3. die Kühlzone.

In 1. wird eine Temperatur von 1000—1100° C, in 2. eine solche bis 1550° C erreicht. Während in 1. das Ofenfutter noch wenig von dem Brenngut beansprucht wird, hat es in 2. erheblich mehr Widerstand zu leisten. Die hier entstandenen Silikate üben eine große mechanische und chemische Wirkung auf die Steine aus, diese werden bei den hohen Temperaturen auch auf — wenn auch geringen — Druck beansprucht. In 3. übt der Klinker noch seine zerstörende Wirkung aus, bis er auf ca. 1000° abgekühlt ist.

Gemäß den drei Zonen bedarf man also drei verschiedener Sorten Steine als Ofenfutter.

Steine für die Vorwärmezone. Hier werden — da Korrosion und Temperaturschwankungen noch zu vernachlässigende Faktoren sind — Steine aus feuerfestem Ton empfohlen, die mindestens bei 1200° C scharf gebrannt sind. Am besten sichert man sich gegen die mechanische Abnutzung des Futters durch Gebrauch von Steinen mit feiner Textur und glatter Oberfläche. Enthalten sie Körner bis zu $^1/_4$ Zoll Größe im Durchmesser, so sind sie zu diesem Zwecke unbrauchbar. Die Steine müssen bis zu den höchsten Temperaturen, die sie im Betrieb erreichen können, volumenbeständig sein. Daher enthalten solche Steine am besten einen großen Teil Schamotte oder freie Kieselsäure. Die Schamotte verdünnt den Ton und vermindert so das Schwinden. In einem halbsauren Stein wird die Volumenvermehrung der Kieselsäure dem Schwinden des Tones das Gleichgewicht halten.

Steine für die Sinterzone. Hier wäre das beste ein ganz basisches oder neutrales Material als Ofenfutter. Kalk ist jedoch nicht geeignet zur Steinverarbeitung und Magnesia konnte leicht den Mg-Gehalt des Brennproduktes auf eine ungewünschte Höhe stellen. An neutralen Materialien ist keines vollständig einwandfrei. Im allgemeinen werden daher in der Praxis Silikasteine und Steine aus feuerfestem Ton gebraucht.

Da das Material dieser Steine bei heller Glut von Zement angegriffen wird, so hat man versucht, sie nach dem Einsetzen in den Ofen mit einem Überzug von Zementklinker zu versehen. Ein besseres Resultat erzielt man oft dadurch, daß in den leeren Ofen gestreutes Kochsalz (common salt) bei folgender Temperatursteigerung bis zur Sintertemperatur in den heißesten Ofenteilen die Steine mit einer Glasur überzieht, die dann mit einer nachfolgenden Klinkermenge reagiert und so Steine und Klinker durch eine Schmelzschicht fest zusammenhält. Diese Glasur muß jedoch öfters erneuert werden.

Weitere Glasuren können dadurch erzielt werden, daß man den Kalk des Rohmehls eine Zeitlang mit dem Futter reagieren läßt, sei es dadurch, daß zunächst die Prozente an CaO erhöht werden, um sie dann wieder auf Normalgrenze zu stellen, sei es dadurch, daß die Ofentemperatur zuerst höher getrieben wird, bis der Überzug erreicht ist. Erzielt man eine solche Glasur, so kann ein weniger basisches oder sogar saures Futter benutzt werden, doch sonst nur ein basisches oder stark tonerdehaltiges. Die Steine enthalten gewöhnlich 25% Bauxit, so daß sie aus gleichen Teilen SiO_2 und Al_2O_3 bestehen, auf alle Fälle dürfen sie nicht weniger als 35% Al_2O_3 enthalten und müssen bei S.-K. 34 schmelzen. Die Steine sollen dicht sein, glatte Oberflächen besitzen und wenn sie Bauxit oder andere aluminiumhaltige Materialien enthalten, vor dem Gebrauch gebrannt sein. Die in England gebrauchten Steine enthalten 85% SiO_2 und nur 12% Al_2O_3.

Die benutzte Schamotte soll das 10-Maschensieb passiert haben. Die Brenntemperatur solcher Steine soll nicht unter S.-K. 11 (1320°), am besten bei Kegel 13 (1380°) liegen. Die Steine sollen von Hand eingestampft sein. Silikasteine werden nur mit einer schützenden Glasur gebraucht, jedoch nicht empfohlen. Halbsaure Steine sind besser, doch den tonerdereichen unterlegen. Bauxitsteine sind um so besser, je höher sie im Gehalt an Bauxit sind. Auch dürfen sie noch 25 bis 30% Ton als Bindemittel enthalten. Sie müssen jedoch vor Gebrauch gebrannt sein. Diaspor ist an Stelle von Bauxit vorzuziehen. In Amerika wird ein Material gebraucht, das hoch im Tonerdegehalt ist, „Suprafrax" genannt. Es schmilzt bei Kegel 37—38 (1825—1850°) und zeigt während 5 Stunden auf 1400° C erhitzt kein Schwinden. Die Schwindung bei einem Druck von 25 Pfund pro Quadratzoll 1,7 kg/qcm) und einer Temperatur von 1350° C während $1^1/_2$ Stunden beträgt weniger als 2%.

Steine aus geschmolzener Tonerde sind allgemein verbreitet. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 2000° C. Magnesit- und Dolomitsteine werden nicht empfohlen. Chromitsteine sind neutral, daher sehr geeignet. Ihr hoher Kostenpunkt verhindert jedoch ihre allgemeine Benutzung im Zementdrehofen. Kohlesteine sind gleichfalls neutral, doch sie würden im Ofen wegbrennen. Karborundsteine werden durch den Klinker zu schnell mechanisch zerstört. Die besten Steine sind solche, die aus einer Mischung von feuerfestem Ton und Schamotte bereitet sind mit einer schützenden Glasur aus Zementklinker. Ohne diese Glasur können Steine verwandt werden mit hohem Gehalt an Bauxit oder Diaspor, oder Steine aus geschmolzener Tonerde. Auch solche, die aus einer Mischung von Rohmehl und gebranntem Zement bestehen, sind im Gebrauch. Doch sollen sie viele Nachteile zeigen. Die Isoliersteine, die die Wärmeausstrahlung nach außen verhindern sollen, jedoch am besten unterbleiben, bestehen meistenteils aus Kieselgur.

Steine für die Kühlzone. Für die Abkühlzone sollten Steine aus feuerfestem Ton oder feuerfestem Ton und Schamotte verwandt werden. (Referat von Dr. Otto Bär in der Zeitschrift „Zement" 1924, Nr. 52, S. 684 nach The British Clay-Worker, October 15th, 1924, Vol. XXXIII, Nr. 390.) [138]

Das Mauern von Schachtöfen. (Mit Abb.) Für die Schachtöfen zum Brennen von Kalkstein in Zuckerfabriken verwendet man etwa 10—12 Steinsorten. Infolge der verschiedenen Abmessungen der Steine erhält man dabei unter Berücksichtigung der verschiedenen Steinqualitäten etwa 130 Steinpositionen. Es lassen sich aber solche Öfen unter Anwendung von nur 2 Steinformaten erstellen; wird noch die Anzahl der Steinsorten reduziert (z. B. 3 Sorten statt 10—12), so wird dadurch eine Verminderung der Positionen von 130 auf nur 6 erreicht.

Das Erbauen von Schachtöfen unter Anwendung von nur 2 Steinformaten basiert auf dem einfachen geometrischen Satz, wonach die Längenzunahme des inneren und äußeren Kreises eines Ringes gleich bleibt, wenn der Durchmesser des Ringes vergrößert wird. Mit anderen Worten ausgedrückt bedeutet es, daß falls der Ring, der durch einige Halbmesser in einzelne Teile zerlegt ist, auseinandergeschoben wird, so werden die Zwischenräume unter den einzelnen Sektoren rechteckig werden (vgl. nachstehende Abb.). Der mathematische Beweis

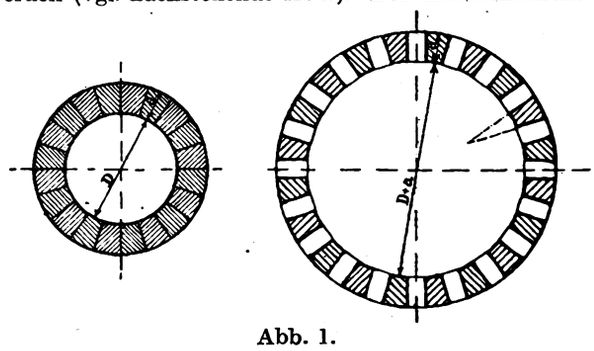


Abb. 1.

hierfür kann folgendermaßen geführt werden. D ist der Durchmesser des inneren Kreises einer Steinschicht und a ist deren Stärke. Dann ist die Länge des inneren Kreises $L = \pi D$, und diejenige des äußeren Kreises $l = \pi (D + a)$, Nun soll der Durchmesser um den Betrag d vergrößert werden, oder mit anderen Worten die Sektoren (also die Steine) sollen auseinandergeschoben werden. Dann sind die Längen der beiden vergrößerten Kreise gleich: $L_1 = \pi (D + d)$ und $l_1 = \pi (D + d + a)$. Es folgt hieraus, daß $L - L_1 = l - l_1$. Wird diese Folgerung für Mauern von Kalköfen angewendet, so sieht man, daß bei richtiger Wahl der Steinformate mit je einer Größe Keilsteine und Normalsteine der ganze Ofen aufgemauert werden kann. In der

Digitized by Google

heutigen Zeit der Normalisierung verdient der Vorschlag gewürdigt zu werden. (G. Groß, Kladka Schachtnich petschej, „Stroitelnaja Promyschlennost" 1924, Nr. 10, S. 686.) L. [92]

Oxydation der Tone beim Brennen. Durch die Versuchsabteilung des „Bureau des Mines" in Columbus (Ohio) wurden Forschungsarbeiten über den Einfluß der Absorption von schwefelhaltigen Gasen durch das Eisenoxyd der Tone beim Brennen der keramischen Erzeugnisse im Ofen vorgenommen und vollendet. Man hat sorgfältig die Veränderungen in der Natur und Menge des bei verschiedenen Temperaturen absorbierten Schwefels festgestellt und man fand, daß, wenn man die Temperaturen auf ungefähr 450° C trieb, ungefähr die Hälfte des Eisenoxydes in Ferrosulfat, ein lösliches Salz, welches dazu neigt, Auswitterungen zu bilden, umgewandelt wurde. Bei noch höheren Temperaturen verbindet sich ein Teil des Ferrosulfates und das ganze übrig gebliebene Eisen mit dem Schwefel zu einer löslichen Form. Diese Arbeit bildet einen Teil einer Untersuchung über die Einwirkungen der Oxydation auf die in verschiedenen Tonen enthaltenen Verunreinigungen und der als Brennmaterialien verwendeten Kohlen auf die Qualität der Produkte. Der Zweck der Untersuchung war, zu bestimmen, welches die für die Aufblähungen, die Schwindung, die Verkrümmung und die Entfärbung verantwortlichen Substanzen waren. (Nach einem Referat in „Revue des Matériaux de Construction et des Travaux publics" 1925, Nr. 2, S. 47. B. aus „Brick and Clay Record.) [198]

Der Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz. Es ist bereits von verschiedenen Forschern, die ganz unabhängig voneinander arbeiteten, festgestellt worden, daß die Dichte der verschiedenen Quarzmodifikationen durch die Mahldauer des Quarzes wesentlich beeinflußt wird.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist der, die Richtigkeit der von Ray, Washburn und Navias gezogenen Schlußfolgerungen, unter Berücksichtigung der während des Mahlprozesses in das Material gelangten Verunreinigungen, zu prüfen.

Ray verwendete zu seinen Untersuchungen einen Silbersand. Er ließ ihn 15 Stunden lang in einem Achatmörser mahlen und fand, daß nach Ablauf dieser Zeit die Dichte um 4,17% abgenommen hatte. Er gibt als Ursache hierfür an, daß ein Teil des Quarzes in den glasigen Zustand übergegangen sei.

Washburn und Navias bestimmten die Dichte von geglühtem Kalzedon. Sie ließen das Material — ohne Angabe der Zeitdauer — in einem Achatmörser mahlen und fanden eine Zunahme der Dichte von 2%, die sie einer Elimination der submikroskopen Poren durch das Mahlen zuschrieben.

Um die beiden eben erwähnten Arbeiten zu prüfen, wurde ein Quarz folgender Zusammensetzung verwendet:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Glühverlust
99,52%	0,12%	0,04%	0,01%	0,16%	0,04%	0,01%	0,14%	0,13%

Um die verhältnismäßig groben Quarzstücke zu zerkleinern, wurden sie in einem Eisenmörser gemahlen, das etwa abgesplitterte Eisen entfernt und das Produkt in zwei Fraktionen zerlegt: Fraktion A ging durch ein Sieb mit 64 Maschen pro Quadratzentimeter hindurch und blieb auf einem 576-Maschensieb zurück, Fraktion B ging durch ein 576-Maschensieb hindurch und blieb auf einem 1600-Maschensieb zurück. Beide Materialien wurden in einem Achatmörser mehrere Stunden gemahlen. Zunächst wurden die durch das Mahlen in dem Achatmörser in das Material gelangten Verunreinigungen und darauf die Dichte der gemahlenen und ungemahlenen Fraktionen bestimmt.

Achatmörser und Pistill wurden nach dem Mahlen von 3 g Substanz nach drei-, sechs- und neunstündigem Mahlen gewogen und zeigten einen geringen Gewichtsverlust, der indessen nicht als absolut quantitative Messung angesehen werden kann, da spätere Versuche wieder eine geringe Gewichtszunahme ergaben. Man suchte sich diesen Vorgang dadurch zu erklären, daß während des Mahlens unzählige mikroskopische Löcher in die Oberfläche des Achats eingegraben werden, die sich mit Quarzpulver füllen und bei weiterem Mahlen eine immer weitgehendere Abnutzung des Mörsers veranlassen.

Zur genauen Bestimmung der Dichte genügte ein gewöhnliches Pyknometer nicht, vielmehr wurde das schon von Washburn und Navias bei ihren Arbeiten mit Erfolg verwendete „Vakuum Pyknometer" benützt.

Die Bestimmungen der Dichte des ungemahlenen und gemahlenen Materials ergaben folgendes Bild:

	Ungemahlen	Nach 6stündigem Mahlen	Abnahme der Dichte
Fraktion A	2,6405	2,6350	0,2%
Fraktion B	2,6455	2,6290	0,6%

Aus den Dichten des ungemahlenen Materials ist ersichtlich, daß bei der Zerlegung des Quarzes in die Fraktionen A und B ein Zunehmen der Dichte von 2,6405 auf 2,6455 (0,2%) eingetreten ist. Scheinbar kann man annehmen, daß während des Mahlens von Fraktion A ihre Dichte ungefähr derjenigen der ungemahlenen Fraktion B gleichkommt, da die Durchmesser ihrer mittleren Korngrößen sich einander nähern.

Den Einfluß des beigemischten Achats auf die Dichte des gemahlenen Quarzes kann man aus folgender Formel berechnen:

$$\frac{W_1}{D_1} + \frac{W_2}{D_2} = \frac{W_1 + W_2}{D_3},$$

wobei W_1 das Gewicht des gemahlenen Quarzes, D_1 seine ursprüngliche Dichte, W_2 das Gewicht des beigemengten Achats von der Dichte D_2 und D_3 die unbekannte Dichte der entstandenen Mischung sind. Die ursprüngliche Annahme, daß bei den gemahlenen Fraktionen A und B die Abnahme der Dichte allein auf die Achatbeimengungen zurückzuführen sei, erwies sich als falsch, da in einem solchen Falle der Prozentsatz des Achats hätte bedeutend höher sein müssen.

Aus den Ergebnissen der Arbeit können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Dichte eines Quarzes hängt von seiner Korngröße ab. Alle genauen Bestimmungen der Dichte sollten deshalb immer unter Berücksichtigung der verwendeten Korngrößen gemacht werden.

2. Bis zu einer gewissen Grenze veranlaßt eine feinere Korngröße eine geringe Zunahme in der Dichte des Materials.

3. Längeres Mahlen von Quarz in einem Achatmörser veranlaßt eine Abnahme in der Dichte. Diese Abnahme ist aber zu groß, als daß man sie nur den Verunreinigungen zuschreiben könnte.

4. Vielmehr wird sie wahrscheinlich — wie auch Ray annimmt — durch Umwandlung von kristallinem Quarz in den amorphen Zustand hervorgerufen. Der Prozentsatz des so umgewandelten Materials ist allerdings nicht so bedeutend, wie Ray angibt, da er ja die während des Mahlens in das Material gelangten Verunreinigungen nicht berücksichtigte. (A. J. Dale, The Effect of Prolonged Grinding on the Density of Quartz. Trans. Cer. Soc. 1923/24, Heft 3, S. 211—216.) L. M. [177]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Lohnverhandlungen in der rechtsrheinischen bayerischen Tonindustrie sind durch den Landesschlichter auf unbestimmte Zeit vertagt worden, da der Schiedsrichter ohne nähere Prüfung der wirtschaftlichen Sicherheit zu einer Lohnerhöhung sich nicht entschließen wollte. [292d]

England. Einfuhr aus Deutschland. Die Einfuhr deutscher feuerfester Steine ist im Steigen begriffen. Durch Rundfrage bei den Verbrauchern ist festgestellt worden, daß diese Steine nicht etwa ihres billigen Preises wegen, sondern nur infolge ihrer besseren Qualität gekauft werden. Besonderer Beliebtheit erfreuen sich Steine, die aus Schamottefabriken in Stettin stammen. [292e]

Frankreich. Wirtschaftliche Fragen. In der Hauptversammlung des französischen Syndikats der Fabrikanten keramischer Erzeugnisse wurde über verschiedene, sich auf allgemeine Keramik beziehende Fragen berichtet, die jedoch auch für unsere Leser von Interesse sein dürften. Wir geben deshalb diesen Bericht an dieser Stelle wieder.

I. Zölle. Die Erfahrung zeigt, daß weder die heute gültigen, aus dem Jahre 1893 stammenden Zölle, noch die Tarifsätze, selbst die höheren, bei dem gegenwärtigen Stand der keramischen Industrie in Frankreich ausreichend sind. Auch die neuen Aufstellungen gewähren keinen richtigen Ausgleich.

Man muß die Zölle revidieren, neue Tarife aufstellen und unsere Zollgesetze unserer keramischen Industrie anpassen und mit neuen Spezifikationen und neuen geeigneten Sätzen versehen.

Auf die ausdrückliche Bitte der Ministerien für Handel und Gewerbe haben wir mit viel Sorgfalt und Mühe das Studium der neuen Zolleinteilung und der neuen Zollsätze unternommen. Unsere Vorschläge haben einen ungeteilten Beifall bei allen Verbänden und Zweigvereinen der keramischen Industrie und bei den Handelskammern gefunden. Auch die Öffentlichkeit hat sie sich zu eigen gemacht. Die Zollkommission in der Deputiertenkammer hat nach Mitteilung des Vorsitzenden dieser Kommission M. Haudos, der sich der keramischen Industrie immer sehr annimmt, diese Vorschläge ratifiziert.

II. Deutsch-französische Wirtschaftsverhandlungen. Das Syndikat hat mit der äußersten Energie zu verhindern gesucht, daß die deutschen Fabrikanten bei der Einfuhr das Meistbegünstigungsrecht genießen. Der gegenwärtige Minimaltarifsatz, der den heutigen Produktionsverhältnissen keineswegs entspricht, würde den Ruin der keramischen Industrie im Osten und Norden Frankreichs und gleichzeitig ein Wiedererstarken der ausländischen Konkurrenz hervorrufen. Auch würde dieses eine große Herabdrückung der Preise und eine Verringerung der Produktion unserer Werke, welche augenblicklich eine schwere industrielle Krise zu durchleben haben, zur Folge haben.

Die Sachverständigen der keramischen Industrie (M. Yeatman, Vorsitzender der französischen Sachverständigenkommission, M. Guérineau, Sachverständiger für die Bau- und feuerfesten Produkte und andere) konnten die Versicherung der französischen Unterhändler erlangen, daß man Deutschland keinen Vorteil gewähren werde, ohne die Zustimmung der Interessenten zu haben und daß der Minimaltarif, wenn er den Deutschen überhaupt bewilligt würde, so bemessen wird, daß die Existenz der französischen keramischen Industrie hierbei gesichert wird.

Besonders hervorzuheben ist, daß der Vorsitzende der Delegation M. Yeatman seine Autorität, seine Tatkraft und sein unvergleichliches Wissen in der Verteidigung der keramischen Industrie Frankreichs bewiesen hat.

Digitized by Google

III. Deutsche Naturalreparationslieferungen. Die Gefahren, von welchen die keramische Industrie Frankreichs im Laufe dieses letzten Jahres am meisten bedroht wurde, und die noch nicht vollständig behoben sind, bilden die Reparationsbestimmungen für Warenlieferungen, wenn die deutsche keramische Industrie die alleinige Versorgung der befreiten Gebiete und eines großen Teiles des nationalen Marktes bekommt.

Die keramische Industrie Frankreichs muß sich hierbei einen gesetzmäßigen und genügenden Anteil bei den Wiederherstellungsarbeiten und auf dem nationalen Markte vorbehalten, um ihre Lebensfähigkeit während der kritischen Periode, die sie augenblicklich durchmacht, als Folge der eingestellten Bauten und der Vergrößerung der Produktion, die durch das Hinzukommen der elsaß-lothringischen Werke hervorgerufen ist, sowie durch die freie Einfuhr der Saarprodukte, zu erhalten.

Wir arbeiten ständig daran, die Aufmerksamkeit des Ministers der befreiten Gebiete auf die Vorsichtsmaßregeln zu lenken, welche unternommen werden müssen hinsichtlich der Einfuhr der keramischen Erzeugnisse deutscher Herkunft nach Frankreich, die nach den Reparationsbestimmungen in natura geliefert werden müssen. Auch machen wir ihn auf die Bestimmungen aufmerksam, welche unbedenklich sind, um die Existenz der keramischen Industrie Frankreichs aufrechtzuerhalten." [293]

Tschechoslowakei. Lage der feuerfesten Industrie. Einem in der Allg. Tonind.-Ztg. 1925, Heft 28—30 erschienenen Bericht der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie entnehmen wir folgendes: Die verzweifelte Lage der grobkeramischen Industrie in der Tschechoslowakei, auf welche schon wiederholt hingewiesen wurde, hat sich auch im Jahre 1924 nicht geändert, obwohl kaum in einem Staate die Produktionsverhältnisse für die keramische Industrie so günstig sind, wie in der Tschechoslowakei. Die Ursachen dafür, daß unsere grobkeramische Industrie keine Besserung ihrer Verhältnisse erfährt, sind mannigfacher Art.

Der Absatz der grobkeramischen Industrie ist einerseits von dem Gedeihen der anderen, ihr Material verwendenden Industrien, vor allem von dem Schicksal der Eisen- und Glasindustrie abhängig und wird andererseits von den allgemeinen Wirtschaftsverhältnissen beeinflußt, welche in der Bautätigkeit zum Ausdruck kommen. Wenn es der Eisen- und Glasindustrie schlecht geht und die Bautätigkeit fehlt oder sehr schwach ist, dann hat auch die grobkeramische Industrie wenig oder gar nichts zu tun.

Auf das Jahr 1924 hat die gesamte Volkswirtschaft große Hoffnungen gesetzt, welche sich leider nicht erfüllt haben. Auch das Jahr 1924 muß zu den Krisenjahren gerechnet werden, wenn auch in einzelnen Industriezweigen eine Besserung eingetreten war. Die für die grobkeramische Industrie als Abnehmer in Betracht kommenden Industriezweige haben eine Besserung ihrer Lage nur in dem beschränktesten Ausmaße erfahren. Dies gilt hauptsächlich von der Glasindustrie, die im Jahre 1924 eine etwas bessere Beschäftigung aufwies. Die sogenannte Schwerindustrie lag vollkommen darnieder, mußte ihre Erzeugung stark einschränken, vielfach sogar ganz einstellen.

Wenn man nach den Ursachen der Wirtschaftskrise im Jahre 1924 forscht, so erkennt man, daß die tschechoslowakische Wirtschafts- und Steuerpolitik, die hohen sozialen und anderen öffentlichen Lasten, vor allem die Schuld am wirtschaftlichen Niedergange tragen.

Betrachtet man die einzelnen Industriezweige, welche der grobkeramischen Industrie angehören, so ergibt sich folgendes Bild:

Die Industrie zur Herstellung feuerfester Produkte (Dinas-, Silika-, Schamottesteine, Retorten, Muffeln, Schmelztiegel usw.) hatte im Jahre 1924 keine Besserung ihrer Lage erfahren. Der Absatz stockte. Die Fabriken waren kaum mit 40—50% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt, kleinere Werke wiesen einen noch viel geringeren Beschäftigungsgrad auf. Sie konnten nur wenige Tage der Woche arbeiten und werden vermutlich genötigt sein, ihren Betrieb ganz still zu legen. Die Lager sind voll mit Materialien zu hohen Herstellungskosten, die Geldknappheit macht sich immer unangenehmer fühlbar, die Ware muß zu Verlustpreisen abgegeben werden. Verhältnisse, die sich für die Dauer nicht halten lassen.

Die Tongruben, welche sich hauptsächlich in der Gegend von Wildstein bei Eger befinden und vorzügliches Material für die feuerfeste und Steingutindustrie sowie für alle anderen keramische Waren erzeugenden Industrien liefern, hatten im Jahre 1924 einen schweren Kampf mit den hervorragenden Tonwerken Deutschlands. Nur zur Zeit der Ruhrbesetzung war es unseren Tonwerken gelungen, in der Schweiz, Elsaß, Belgien und Italien mit den deutschen Tonwerken in Wettbewerb zu treten. Nach Eintritt konsolidierter Verhältnisse in Deutschland wurden unsere Tongruben aus dem weiteren Auslande immer mehr zurückgedrängt, so daß ihnen nurmehr der Absatz im Inlande und in Deutschland selbst geblieben ist. Von der gesamten Tonproduktion werden kaum 30% im Inlande abgesetzt, während zwei Drittel ins Ausland abgesetzt werden müssen, wenn die Tonförderung rationell sein soll. Der Einfuhr hiesiger Tone stellt sich Deutschland ebenso entgegen wie der Einfuhr von Kaolinen. Auch die Einfuhr von Ton unterliegt in Deutschland dem Bewilligungsverfahren, welches für die Lieferanten und Bezieher mit viel Zeit, Geldaufwand und vielen Unannehmlichkeiten verbunden ist.

Mit den Ein- und Ausfuhrangelegenheiten hat sich die keramische Fachgruppe im laufenden Jahre sehr eingehend beschäftigt. Die statistischen Ziffern über Ein- und Ausfuhr keramischer Rohmaterialien und Erzeugnisse wurden in eigenen Tabellen vierteljährlich den Firmen durch Rundschreiben bekanntgegeben.

Besonders bemüht hat sich die Institution um die Freigabe der Ausfuhr von Ton, Kaolin und Quarzit, aber auch um die Freigabe der Einfuhr der Fertigfabrikate ins Ausland. Die Bemühungen um die Frage der Ausfuhr von Quarzit waren besonders große und haben zu wiederholten Enqueten im Handelsministerium Anlaß gegeben. Schließlich wurden die Quarzitvorräte in der Tschechoslowakei festgestellt und ist entschieden worden, daß amorpher Quarzit nur in beschränktem Maße, Felsquarzit unbeschränkt ausgeführt werden könne. Gegenwärtig ist die Ein- und Ausfuhr keramischer Rohmaterialien und Fertigfabrikate bis auf den Quarzit vollkommen frei. Die Rohmaterialien sind auch zollfrei, während die Fertigfabrikate den betreffenden Zollsätzen des Zolltarifes unterliegen.

Handelsverträge sind im abgelaufenen Jahre mit folgenden Ländern in Kraft getreten: Portugal, Island, Vereinigte Staaten von Amerika, Griechenland, Norwegen, Holland, Litauen.

Das von den einzelnen Industriezweigen entrollte Bild ist sehr betrüblich. Es müßte aber nicht so sein, wenn die grobkeramische Industrie die Förderung erfahren würde, auf die sie mit Recht seit Jahren Anspruch erhebt. Ihre Betriebe sind mit guten Maschinen und Einrichtungen versehen, ihre Leistungsfähigkeit ist groß. Die Rohmaterialien der keramischen Industrie (Ton, Kaolin, Quarzit, Feldspat, Kohle usw.) finden sich in reichen Mengen in der Tschechoslowakei. Günstigere Produktionsbedingungen kann man sich kaum denken. Die Produktion selbst aber und der Absatz leiden unter den großen Kosten, welche damit verbunden sind. Hohe, durch die Kohlensteuer bedingte Kohlenpreise, unverhältnismäßig hohe Eisenbahn-, Post-, Telegraphen- und Telephongebühren, Steuern und Umlagen in beispielloser Höhe verteuern die Produktion, verhindern den Absatz im Inlande, hohe Zölle und das noch immer bestehende Bewilligungsverfahren für Ein- und Ausfuhr hemmen den Absatz nach dem Auslande. [292g]

Vereinigte Staaten. Magnesitstatistik. Aus den amerikanischen Magnesitgruben wurden 1924 gefördert 100 413 t Rohmagnesit im Werte von 789 728 Doll., das sind der Menge nach 32% und dem Werte nach 28% weniger als 1923. Der Preis für rohe, nicht kalzinierte Ware ist etwas gesunken. Die Gewinnung von Rohmagnesit in Kalifornien betrug 1924 47 537 t, und der Wert je Tonne wird schätzungsweise auf 13,67 Doll. angegeben. In den letzten 6 Jahren zeigte die amerikanische Magnesitgewinnung bzw. Einfuhr folgendes Bild:

Jahr	Amerikan. Produktion	Einfuhr	Jahr	Amerikan. Produktion	Einfuhr
1919 . .	156 226 t	25 321 t	1922 .	55 790 t	217 861 t
1920 . .	303 767 t	63 110 t	1923 .	147 250 t	151 002 t
1921 . .	47 904 t	65 569 t	1924 .	100 413 t	129 576 t

[292i]

— **Bauxitstatistik.** Die Bauxitgewinnung in den Vereinigten Staaten von Amerika betrug 1924 346 553 t im Werte von 2 131 908 Doll., das ist eine Abnahme um 34% der Menge und um 32% dem Wert nach gegenüber 1923. Die Einfuhr belief sich 1924 auf 261 974 t gegenüber 119 020 t 1923. Ausgeführt wurden 77 065 t 1924 und 78 560 t 1923. Den Verkauf amerikanischen Bauxits an die einzelnen Industrien zeigt folgende Aufstellung:

	1924	1923
An die Aluminiumindustrie	225 774 t	380 520 t
An die Chemische Industrie	53 859 t	68 870 t
An die Schleifmittel-, Zement- und die Industrie feuerfester Produkte	66 920 t	73 300 t
Summa:	346 553 t	522 690 t

[292h]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art. (Abb. 1.)

Das Verfahren geht in der folgenden Weise vor sich: Ist der dem Ofen aufgegebene Bauxit oder ähnlicher Stoff mit Hilfe des elektrischen Stromes geschmolzen, und hat sich unter der Arbeitselektrode ein genügend großer Sumpf flüssigen Korundes gebildet, so wird die Arbeitselektrode hochgezogen und auf einer der Laufschienen soweit seitlich verschoben, daß der Raum über dem Ofen frei wird. Nunmehr wird eine bereitgehaltene und fertig angeschlossene Schöpfelektrode bis zur Mitte des Ofens befördert und langsam in das Bad niedergelassen, damit letzteres wieder vollkommen flüssig wird und die Schöpfelektrode selbst sich erhitzt. Diese Schöpfelektrode wird nun so tief in das Bad eingetaucht, bis sich die in ihr angeordneten Hohlräume mit der geschmolzenen Masse völlig angefüllt haben.

Digitized by Google

Ist das erreicht, so wird die Schöpfelektrode langsam wieder hochgezogen, beiseite geschoben und an ihre Stelle kommt sofort wieder die Normalelektrode in Betrieb. Abb. 1 veranschaulicht eine Elektrode, die zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Normalsteinen geeignet ist. Die Hohlräume werden radial angeordnet, die eine nach der Elektrodenmitte zu liegende Seite wird durch einen gemeinsamen Stempel *t* gebildet. Er wird erst dann in die Schöpfelektrode niedergedrückt, sobald die einzelnen Hohlräume mit flüssigem Gut angefüllt sind. Das Gut fließt durch die Öffnung *p* in das Innere ein, während beispielsweise die als Ventil dienende Kugel *r* den Auslauf des Gutes verhindert. Die Kugel *r* kann ebenfalls aus Korund bestehen und wird erst im letzten Augenblick in das Innere der Schöpfelektrode eingeworfen. (DRP. 412 395. Kl. 80b. Pat. v. 1. 4. 1924 ab. Ausgeg. 21. 4. 1925. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel in Dessau.)

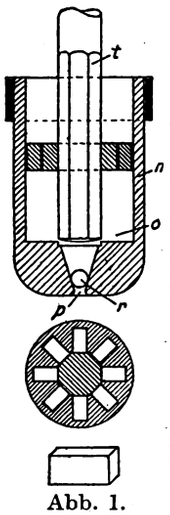


Abb. 1.

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art. (Zusatz zum Pat. 412 395.)

Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut aller Art nach Pat. 412 395, dadurch gekennzeichnet, daß schwer schmelzbares oder ähnliches Gut mittels eines mit entsprechend vorbereiteten Hohlräumen versehenen Formkörpers in ein Feuerbad, in eine flüssige Schmelze oder dgl. eingetaucht wird und darin so lange verbleibt, bis das zu behandelnde Gut gesintert oder geschmolzen ist und sich in die entsprechenden Formen einfügt. — Das Verfahren kann in der Weise vor sich gehen, daß in einem elektrischen Schmelzofen beispielsweise Tonerde zum Schmelzen gebracht wird. Der mit den entsprechenden Hohlräumen versehene Formkörper wird nunmehr, nachdem das zu behandelnde Gut in die Hohlräume eingebracht ist, in die Schmelze eingetaucht und, sobald der Zweck, die Sinterung und Schmelzung mit gleichzeitiger Formung, erreicht ist, emporgezogen. (DRP. 412 396. Kl. 80b. Pat. v. 3. 4. 1924 ab. Längste Dauer: 31. 3. 1942. Ausgeg. 18. 4. 1925. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik und Fritz Frenzel in Dessau.)

Verfahren zur Aufbereitung von Magnesiten und anderen magnesiareichen Massen.

Zwecks Herstellung von hochfeuerfesten und wetterbeständigen Magnesiterzeugnissen wird das Gestein oder die Masse nach Austreibung der etwa vorhandenen Kohlensäure mit Säuren behandelt, welche mit Kalzium wasserlösliche Verbindungen bilden. Es gelingt dadurch ohne weiteres, den Überschuß an Kalk genau im gewünschten Maße zu entfernen, was für die Herstellung gut haltbarer Magnesitsteine und anderer gesinterter Magnesiterzeugnisse insofern von Bedeutung ist, als der Kalkgehalt der zu verarbeitenden Gesteine oder Massen etwa 3% nicht wesentlich übersteigen soll. Enthalten die zu behandelnden Gesteine oder künstlichen Massen sehr viel Kalk, so werden die Massen vorerst in bekannter Weise mit Chlormagnesiumlauge behandelt, bis der weitaus größere Teil des Kalkgehaltes, beispielsweise bis zu einem Gehalte von etwa 10%, entfernt ist. Die so vorbehandelte Masse wird mit Säure nachgewaschen, bis der Kalkgehalt auf etwa 2—3% sinkt. (DRP. 412 397. Kl. 80b. Pat. v. 26. 1. 1924 ab. Ausgeg. 20. 4. 1925. Firma Rombacher Hüttenwerke und Jegor Bronn in Hannover.)

Verfahren zum Brennen von keramischen Massen in Tunnelöfen.

Keramische Massen, welche in den oberen Zonen von Tunnelöfen gebrannt werden, bekommen leicht Pocken und Blasen, die oft auf Einschlüsse von kleinen Kohlenstoffteilchen zurückzuführen sind. Diese rühren von unvollkommener Verbrennung der Ofengase in Nähe der Decke des Tunnelofens her. Gemäß der Erfindung wird nun an diesen Stellen erwärmte Luft eingeführt, welche dort die in den Rauchgasen enthaltenen, noch nicht verbrannten Bestandteile verbrennt. Die Pocken- oder Blasenbildung findet dort statt, wo die Poren des Gutes sich zu schließen beginnen. Die Lage dieser Stelle kann durch Temperaturmessungen festgestellt werden. (DRP. 412 401 Kl. 80c. Pat. v. 22. 2. 1923 ab. Ausgeg. 18. 4. 1925. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. A.-G. in Berlin.)

Verfahren zur Herstellung von hitzebeständigem Material.

Das Ausgangsmaterial, z. B. Bauxit, wird fein gemahlen und mit ebenfalls fein gemahlenem, kohlenstoffhaltigem Material, wie zerkleinertem Holz (z. B. 2 Teile Holz, 1 Teil Bauxit) innig gemischt. Dieses Gemisch wird in einer oxydierenden Atmosphäre geröstet, und zwar bei einer Sinterungstemperatur, die dicht unter der Schmelztemperatur liegt. Schließlich werden die so erhaltenen Körper bis auf den gewünschten Feinheitsgrad gemahlen. Das so gebildete hitzebeständige Material besteht aus Körnern von in hohem Grade unregelmäßiger Gestalt mit rauhen Oberflächen, die sehr geeignet sind, unter Druck aneinander zu haften und einen Körper mit einem sehr großen Gehalt an Hohlräumen zu bilden, so daß das Material sehr schwammig ausfällt. Die hitzebeständigen Eigenschaften sind viel größer als diejenigen des Materials, aus dem sie hergestellt sind, man kann sie in loser Form verwenden oder zu Ziegeln oder Blöcken oder sonstigen Körpern pressen. (DRP. 412 644. Kl. 80b. Pat. v. 2. 9. 1921 ab. Ausgeg. 23. 4. 1925. Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 13. 2. 1915. Louis Philip Kraus jr. in New York.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Dinassteine. Peare & Partners, Ltd. und J. Wilson. Britisches Patent 193 999 vom 8. 12. 1921.

Kleine Mengen von Kaolin und Kalk werden zu Dinasstein, Ganister oder anderem, zur Herstellung von Dinassteinen dienendem Material zugesetzt. Günstige Verhältnisse sind 96% Kieselerde, 2½% Kaolin und 1½% Kalk. Kaolin und Kalk werden in dem Wasser angerührt, mit dem die gemahlene Kieselerde plastisch gemacht wird.

Dolomitsteine. T. Hodson, J. Hodson, W. Hodson und T. A. Hodson. Britisches Patent 193 576 vom 17. 12. 1921.

Feuerfeste basische Steine, Ofenfutter, Retorten usw. werden hergestellt durch Brennen von Formlingen aus Dolomit, Magnesit oder Magnesiakalkstein unter Zusatz von kleinen Mengen (ca. 15%) von plutonischem Gestein und in gewissen Fällen von etwas basischem Eisenerz und etwas Wasser bei 2000°. Geeignete plutonische Gesteine sind die Peridotite (einschl. Diorite und Gabbro), Dolerite (einschl. Basalte), Serpentine, Trachyte, Andesite, Tachylyte, Eurite und Rhyolite. Wenn Gesteine der beiden letzten Klassen verwendet werden, oder wenn der Dolomit mehr als 1% SiO_2 oder 57% $CaCO_3$ enthält, so ist 3% basisches Eisenerz, z. B. Titaneisenerz, Magnetit, Hematit oder Gothit zuzusetzen.

Basische feuerfeste Masse. Albert P. Meyer. Amerikanisches Patent 1 483 468 vom 12. 2. 1924.

Die basische feuerfeste Masse besteht aus gebrannten gleichförmigen Körnern aus basischer Magnesiamasse, die genügend Flußmittel enthält, um ein Zusammenbinden der Körner bei offenen Herdofentemperaturen zu bewirken.

Basische feuerfeste Masse. Albert P. Meyer. Amerikanisches Patent 1 483 469 vom 12. 2. 1924.

Die basische feuerfeste Masse für offene Herdöfen besteht aus scharfeckigen und flachflächigen, gleichförmigen, gebrannten Körnern aus Dolomit und soviel Bindemittel, daß die Körper bei der Temperatur der offenen Herdöfen zusammenbacken.

Magnesia-Tonerdeprodukte. R. C. Purdy, M. F. Beecher und A. A. Klein. Kanadisches Patent 229 902 vom 27. 3. 1923.

Ein Gemisch von MgO-Körnern mit fein zerteiltem Al_2O_3 wird unterhalb des Schmelzpunktes der letzteren erhitzt, so daß sich $MgOAl_2O_3$ bildet.

Feuerfeste Gegenstände. Metal & Thermit Corporation, V. St. A. Französisches Patent 576 489 vom 30. 1. 1924.

Rutil wird mehr oder minder fein gemahlen und dann auf mehr als 800° betragende Temperaturen erhitzt. Aus Körnern des Erzeugnisses von gleicher oder verschiedener Feinheit formt man, gegebenenfalls unter Verwendung von Wasser, Ton, Al_2O_3, Wasserglas o. dgl. als Bindemittel, Gefäße und brennt diese. Statt ausschließlich Rutil zu verwenden, können auch Gemische von Rutil und anderen hitzebeständigen Stoffen, wie ZrO_2 benutzt werden, doch soll Rutil in überwiegender Menge vorhanden sein.

Behandeln von Rutil oder Titandioxyd. Metal & Thermit Corporation. V. St. A. Französisches Patent 576 490 vom 30. 1. 1924.

Die genannten Stoffe werden, wenn erforderlich, gemahlen und in einer neutralen oder reduzierenden Atmosphäre geglüht. Bei Glühtemperaturen unter 800° muß die Atmosphäre reduzierend sein, bei 800—1000° genügt eine sauerstofffreie Atmosphäre beliebiger Art; wird im elektrischen Lichtbogen erhitzt, so ist Abschluß von O_2 nicht mehr nötig. Im letzteren Fall schmilzt die Masse. Das Erzeugnis besitzt schwarze bis schwarzgraue Farbe und zeichnet sich durch gute Leitfähigkeit für Elektrizität und Wärme aus.

Feuerfeste Gefäße für geschmolzene Metalle. E. W. Hale. Kanadisches Patent 229 316 vom 6. 3. 1923.

Die Auskleidung eines Gefäßes für geschmolzene Metalle besteht aus Steinen, die wenigstens 30% Cr enthalten. Die Oxydschicht, die sich auf der Oberfläche der Auskleidung bildet, schützt diese vor Korrosion.

Feuerfester Zement. W. F. Rochow. Kanadisches Patent 229 684 vom 20. 3. 1923.

Der feuerfeste Zement besteht aus gepulvertem SiO_2-Gestein, kalzinierter SiO_2 und trockenem, gepulvertem Na_2SiO_3.

Muffel-Tunnelofen. Thure Larsson. Amerikanisches Patent 1 485 118 vom 26. 2. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus zwei parallelen Außenwänden, die die Ofenräume einschließen, durch welche die zu brennenden Waren hindurchbewegt werden. Im Innern des Ofens befindet sich eine Verbrennungskammer, neben der eine Luftleitung liegt. Die durch diese zirkulierende Luft nimmt Hitze von der Verbrennungskammer auf und führt sie indirekt zu dem Brenngut.

Künstliches Magnesiaspinell. Frank J. Tone. Amerikanisches Patent 1 448 010 vom 22. 5. 1923.

Der Magnesiaspinell wird hergestellt durch elektrisches Schmelzen einer Mischung von Erzen, die Magnesia und Tonerde enthalten, und einem Reduktionsmittel bei einer Temperatur, die genügt, die Erze zu schmelzen und einen Teil der Verunreinigungen in den Erzen in metallische Form zu reduzieren, durch Kühlen des geschmolzenen Produktes und Abscheiden der metallischen Verunreinigungen.

Brennkapselaufbau. Frank J. Tone. Amerikanisches Patent 1 448 011 vom 22. 5. 1923.

Zur Aufnahme der Brennkapseln dient ein Gestell, das aus einem Material besteht, welches feuerfester ist als das der Brennkapseln selbst.

Digitized by Google

II. Patentanmeldungen.

2 m, 6. V. 19 510. Dr.-Ing. Hugo Vierheller, Zschornewitz, Bez. Halle. Verfahren zur Herstellung von Korund im elektrischen Schmelzofen. 23. 9. 1924 (23. 7. 25.)[1])

0 a, 13. A. 39 197. Ambi Verwaltung Kommanditgesellschaft auf Aktien, Berlin. Mit Druckluft betriebene Stampfeinrichtung zur Herstellung von Beton- oder Kunststeinwaren. 15. 1. 23 (9. 7. 25).

0 a, 9. N. 22 708. Rodolphe Navet, Tubize, Belg.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Stempelvorrichtung für Pressen aller Art. 28. 12. 23. Belgien 23. 8. 23. (23. 7. 25.)

0 b, 18. W. 65 760. Dipl.-Ing. Carl Ehrenberg, Hermann Wiederhold, Fürstenwalde, Dr. Carl Krug, Moselstr. 9, Dr. Max Gerhard Holsboer, Hertelstr. 6, Berlin-Friedenau, Dipl.-Ing. Karl Fischer, Berlin-Zehlendorf, Blumenthalstraße 1, Studiengesellschaft für Ausbau der Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von porösen Steinen oder Metalloxyde oder Metalle enthaltenen Steinen. 19. 3. 24. (23. 7. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

80 b, 8. O. 14 296. Orqualin-Gesellschaft m. b. H. Nürnberg, Sitz Jena, Rückersdorf, Mfr. Verfahren zur Herstellung von Produkten aus Speckstein. 5. 6. 24. (23. 7. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 l, 915 173. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastr. 130. Formstein für die innere Ausmauerung der Feuerkammer von Kohlenstaubfeuerungen. 2. 6. 25. R. 63 776.

24 l, 915 174. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastr. 130. Ausbildung der Steine für die innere Ausmauerung der Feuerkammer von Kohlenstaubfeuerungen. 2. 6. 25. R. 63 777.

80 a, 915 629. Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. Zweiteilige Mischtrommel. 2. 3. 25. H. 104 373.

80 a, 915 630. Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. Beschickungsvorrichtung für Mischtrommeln. 2. 3. 25. H. 104374.

80 c, 916 005. E. Arnold Schwerdtfeger, Meißen i. S. Zwischenlage zum Brennen von Gegenständen aus keramischen Materialien, beispielsweise Porzellan, Steingut oder dergl. 6. 6. 25. Sch. 84 542.

80 c, 916 154. Lipp. Maschinenfabrik u. Eisengießerei Gebr. Sundermann & Co., Lage i. L. Feuerschachtabdichtungsventil für Ziegeleiringöfen. 19. 5. 25. L. 56 763.

80 c, 916 354. Gebr. Simson, Gotha. Schamottekapsel zum Brennen keramischer Gegenstände. 11. 6. 25. S. 57 875.

Bücherschau.

Schamotte und Silika, ihre Eigenschaften, Verwendung und Prüfung. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit 75 Abb. im Text, 4 Tafeln und 43 Zahlentafeln. Leipzig 1925. O. Spamer. Preis geheft. ℳ 24,—, geb. ℳ 27,—.

Im Schrifttum über feuerfeste Baustoffe nimmt die vorliegende Neuerscheinung eine Sonderstellung ein. Die Werke, die bisher über diesen Gegenstand erschienen sind, betonen fast ausschließlich die Herstellung der Erzeugnisse, ohne ausreichend auf ihre Eigenschaften einzugehen. Gerade aber diese sind wichtig, und in keinem Gebiete dürften wohl die Ansprüche an eine bestimmte Art von Erzeugnissen in den verschiedenen Verwendungsgebieten so sehr schwanken, wie gerade bei den feuerfesten Baustoffen für industrielle Öfen. Diese Lücke wird von Herrn Litinsky mit seinem neuen Buche ausgefüllt und man muß sagen, in recht vollständiger Weise. Der Aufbau des Buches ist klar und übersichtlich.

Eine kurze Einleitung führt in die Kenntnisse der hauptsächlichsten Arten der feuerfesten Erzeugnisse ein. Hier wäre es wohl wünschenswert gewesen, daß die Verdienste Wernickes um die Aufklärung der Grundlagen für die Silikastein-Herstellung hervorgehoben worden wären.

Das Werk selbst zergliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil sind die Eigenschaften auf Grund chemischer und physikalischer Gesichtspunkte im einzelnen erläutert, im zweiten Teil ist die Verwendung in den verschiedenen Industriegebieten, die auf Anwendung von feuerfesten Erzeugnissen angewiesen sind, behandelt, und der dritte Teil enthält die Untersuchungsmethoden. Ein sehr reichhaltiger, namentlich auch das ausländische Schrifttum berücksichtigender Literaturnachweis beschließt das Werk.

Das Buch von Herrn Litinsky ist warm zu begrüßen. Es ist vor allem geeignet, die notwendige Brücke zwischen Hersteller und Verbraucher von feuerfesten Produkten zu schlagen. In manchen Industriezweigen, die sich feuerfester Materialien bedienen müssen, mangelt es oft am Verständnis zwischen Hersteller und Verbraucher. Sie sprechen gewissermaßen verschiedene Sprachen. Gerade in dieser Beziehung wird das Litinsky'sche Buch den Dolmetsch spielen können und damit großen Nutzen für beide Teile stiften.

Dr. Gustav Keppeler. [297]

Lehrbuch der Keramik. Eine Darstellung der keramischen Erzeugnisse in ihrem technischen Aufbau. Von Dr. H. Hecht. Mit 96 Abb. VIII und 336 Seiten. Berlin und Wien 1923. Urban und Schwarzenberg. Preis: geheftet ℳ 5,55, gebunden ℳ 6.75.

Das Wort „Keramik" ist griechischen Ursprungs. Im alten Hellas hieß „Kerameus" Töpfer und „Keramos" bezeichnete sowohl das Erzeugnis wie den Rohstoff des Töpfers. „In der Neuzeit verbindet sich mit dem Wort Keramik als der Bezeichnung für die handwerkliche und gewerbliche Töpferkunst auch der Begriff der wissenschaftlichen Forschung; deshalb ist uns die Keramik nicht nur die Kunst der Tonbildnerei, sondern auch die Lehre von der Zusammensetzung, von den Eigenschaften und von der Anwendung des Tones zur Herstellung geformter und danach zwecks Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ihrer Gestalt gebrannter Erzeugnisse." Mit anderen Worten bedeutet die Keramik nach dieser Definition die Tonindustrie. Das Gebiet der feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse geht aber viel weiter, weil außer den Tonen eine Reihe anderer Stoffe hierbei verwendet wird. Die Amerikanische Keramische Gesellschaft geht noch weiter, indem sie in den Bereich ihrer mit Keramik bezeichneten Tätigkeit auch die Zement-, Glas-, Emailleindustrie usw. aufnimmt. Nach dieser Definition scheint die Keramik sogar mit der „Industrie der Silikate" identisch zu sein. Aber es gibt eine Reihe feuerfester Materialien, die auch mit den Silikaten nichts gemein haben, so z. B. Dolomit, Magnesit, Kohlenstoff, Graphit, Chromit usw. Die Aufbereitung, Brennen, Verwendung feuerfester Erzeugnisse unterscheidet sich dermaßen von der allgemeinen Keramik, daß das feuerfeste Fach, welches entsprechend der Einführung im Heft 1 dieser Zeitschrift ein eigenes Organ beanspruchen darf, auch eine eigene Literatur verdient.

Diese Literatur ist aber verhältnismäßig sehr arm. Wohl oder übel muß dann der feuerfeste Fachmann sich der Werke über Keramik bedienen, welche das feuerfeste Gebiet mit behandeln. Von solchen Werken ist am meisten „Kerl, Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie" bekannt, das aber schon längst vergriffen und bei seinem Umfang in der heutigen Zeit kaum wieder herausgegeben wird. Aus diesem Grunde ist das Werk von Hecht, welches naturgemäß viel knapper gehalten ist, sehr zu begrüßen. Im Verein mit der neuesten Ausgabe von Bischofs „Feuerfesten Tone", sowie besonders mit dem Singer'schen Werk „Keramik im Dienste der Volkswirtschaft", bildet das Werk eine wertvolle Bereicherung der neueren keramischen Literatur. Wenn auch den feuerfesten Fachmann, speziell den Verbraucher feuerfester Materialien das ganze Gebiet des Steinguts, Porzellans, Ziegel mit ihren Farben, Glasuren, Engoben usw. wenig oder gar nicht interessiert, so enthält das Hechtsche Buch doch eine Reihe Abschnitte, die auch für den engeren Kreis unserer Leser wertvoll sind, so die Kapitel über Rohstoffe, deren Verarbeitung, Trocknen, Brennen usw. Ganz abgesehen davon befindet sich im Buche ein Abschnitt über feuerfeste Erzeugnisse (S. 146—182), das unsere Leser besonders interessieren wird. Wir können deshalb das Buch warm empfehlen. Litinsky. [153]

Tonindustrie von Speicher und Umgebung. Von Siegfried Loeschcke, „Trierische Heimatblätter". Trier 1922. S. Lintz

Eine vorzügliche heimatkundliche Studie, die dazu anregen sollte, die Tonindustrien auch anderer Gegenden in ähnlicher Weise zu bearbeiten.

An Hand des reichen Materials des Provinzialmuseums in Trier wird die Entwicklung der keramischen Industrie der Gegend von Speicher (Südeifel) von der Römerzeit bis zur Gegenwart geschildert. Erzeugnisse, Werkzeuge und Arbeitsweisen werden, durch zahlreiche Abbildungen erläutert, recht anschaulich dargestellt. Auch die wirtschaftlichen Verhältnisse werden gestreift.

Die „Feuerfesten" finden interessante Angaben über römische Töpfer- und Ziegelöfen, welche im Speicherer Wald freigelegt wurden und deren Ähnlichkeit mit einem korinthischen Ofen aus dem 7. Jahrhundert v. Chr. und einem „neuzeitlichen" türkischen Ofen einen erstaunlichen technischen Konservativismus durch fast drei Jahrtausende zeigt.

Aber auch die „modernen" Krugöfen, wie sie heute in Speicher und Umgegend gebraucht werden, muten einen schon recht historisch an. Allgemein heizt man noch mit Holz, nur in dem modernsten Betrieb werden Braunkohlenbriketts zwei Tage lang zur Vorfeuerung gebrannt. Ein Brand salzglasiertes Steinzeug braucht 40 Zentner Briketts und dann noch 40—50 Raummeter Holz. Mit diesem Brennstoffquantum werden etwa 2000 Fünflitertöpfe erbrannt. Speicher wäre also ein noch recht dankbares Wirkungsfeld für moderne Wärmewirtschaft.

Dr. Wiegand Braun. [39]

I. Bibliography of Magnesite Refractories. II. Bibliography of Silica Refractories. The first and the second of a Series of bibliographies compiles by members of the Refractories Division of the American Ceramic Society. Lord Hall, O. S. U. Columbus, Ohio. 1924.

Eine erfreuliche Zusammenstellung, die einem längst empfundenen Mangel wenigstens zum Teil abhilft. Der Gebrauch dieser beiden Bücher ist sehr empfehlenswert, um so mehr, als die angezogenen Arbeiten auch referiert sind. Eine Vervollständigung der Bibliographie findet man im Anhang zum Buch: L. Litinsky, Schamotte und Silika. Verlag Otto Spamer, Leipzig, 1925. [258]

Das Materialprüfungswesen, unter besonderer Berücksichtigung der am Staatl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem üblichen Verfahren im Grundriß dargestellt. In erster Auflage herausgegeben von Prof. Dr. Hinrichsen **3.** Zweite, neu bearbeitete und erwei-

Digitized by Google

terte Auflage. Herausgegeben von Prof. Dipl.-Ing. K. Memmler. Mit 243 Abbildungen, XXII + 660 Seiten. Verlag von F. Enke, Stuttgart 1924. Preis 23,40 M.

Das gesamte Wirtschaftsleben wird von dem Gesetz der größten Nutzung geleitet. Es ist das Bestreben, einen möglichst großen Erfolg mit dem zulässig geringsten Aufwand (ökonomisches Prinzip) zu erzielen. Aus der Anwendung des ökonomischen Prinzips auf die Technik entstehen technisch-wirtschaftliche Aufgaben, bei deren Lösung die Materialprüfung eine wichtige Rolle spielt, so z. B. in Bezug auf Abnutzung, Erhaltung, Verwendbarkeit, Ausbeutung, Ausnutzung und Ersparnis der Stoffe. Die in dieser Hinsicht reichen Erfahrungen des größten Materialprüfungsamtes in Deutschland, das nicht nur Prüfinstitut, sondern in erster Linie auch Forschungsinstitut ist, sind in dem vorliegenden fundamentalen Werk verwertet worden, so daß das prachtvolle Buch wirklich einen zuverlässigen Ratgeber für alle diejenigen bildet, die über die Materialprüfung, wie sie im Amte geübt wird, sich unterrichten wollen. Eine Reihe von angesehenen Fachleuten geschriebenen Abschnitten dieses Buches, so über Festigkeitsversuche, Wärmeausdehnungszahl, chemische Prüfungen, Baumaterialien, Kalorimetrie und viele andere sind von unmittelbarer Bedeutung auch für den Leserkreis unserer Zeitschrift, so daß wir die Anschaffung des Werkes dringend empfehlen müssen. L. [256]

Gas-Journal (London), Vol. CLXVII, No. 3191 vom 9. Juli 1924. Supplement.

Die Beilage enthält eine Reihe interessanter Arbeiten auf dem Gebiete der feuerfesten Stoffe für Gaswerksofenbau. Der Reihe nach sind das die folgenden: 1. W. Emery, Refractories for Gas-Retorts. 2. W. J. Rees, Note on the Storage of Silica Refractories. 3. A. J. Dale, The Relation between ordinary Refractoriness, Under-Load Refractoriness and Composition, physical and chemical, of Refractory Material. 4. S. R. Hind, Short Summary of „Sedimentation as a means of purifying Clay". 5. J. W. Mellor, Some Causes of the Variation in the Sizes of Refractories. 6. A. T. Green, The thermal Conductivity of Bricks usend in Kiln Construction. 7. A. T. Green, The Influence of Texture on the Transmission of heat Through Firebricks. 8. Diskussion. L. [261]

Organisations- und Bureaukarte von Deutschland. Verlag der Landkartenhandlung Richard Schwarz, Berlin W 8, Jägerstr. 61. Preis in Umschlag zusammenlegbar 6 M und als Wandkarte mit Stäben 15 M.

Die Karte (Maßstab 1 : 1 000 000, Format 124 × 110 cm) enthält sämtliche Eisenbahnen und alle Ortschaften bis unter 2000 Einwohner. Die Länder-, Provinz- und Regierungsbezirksgrenzen sind in verschiedenen Farben eingezeichnet, die politische Übersicht ist dadurch eine äußerst klare. Die Karte eignet sich sowohl als Organisationskarte wie auch als Reise- und Eisenbahnkarte und bildet in ihrer Farbengebung einen Schmuck für jedes Kontor. L. [279]

Wärme- und Wärmewirtschaft der Kraft- und Feuerungsanlagen in der Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisen-, Papier- und chemischen Industrie. Von Prof. Wilhelm Tafel. 376 S., 123 Abb. 2 Zahlentafeln. Gr. 8°. München 1924, R. Oldenbourg. Brosch. 9,50 M, Hlw. 11 M.

Das inhaltsreiche Buch will nach des Verfassers Worten die technischen Grundlagen vermitteln, die zur Beurteilung des Wärmeverbrauchs in Kraft- und Feuerungsanlagen der Industrie erforderlich sind. Es will technische Kritik und klares technisches Rechnen lehren, und es soll, indem es Kraft- und Feuerungsanlagen auf den gleichen Grundlagen aufbaut und von gleichen Gesichtspunkten aus behandelt, dazu erziehen, nicht am einzelnen haften zu bleiben, sondern den Blick stets auf das Ganze, den wirtschaftlichen Endeffekt zu richten.

Der erste Teil behandelt nach einer übersichtlichen Darstellung der Hauptsätze der Wärmelehre die Kraftanlagen (Dieselmotor, Gasmotor, Dampfmaschinen), während der zweite Teil den Feuerungsanlagen, ihren wärmewirtschaftlichen Grundlagen und Leistungen sowie ihrem Bau und ihrer Kontrolle gewidmet ist. Ein Abschnitt über die Raumheizung ist eingefügt. Der dritte Teil bringt die Anwendung auf verschiedene Industrien, wobei die Eisenhüttenindustrien und wichtigere Zweige der chemischen Industrien besonders berücksichtigt sind.

Es ist dem Verfasser voll und ganz gelungen, die Aufgabe, die er sich gestellt hat, zu lösen, und man kann sagen, daß sich in der vorhandenen Literatur kaum ein Werk finden wird, das es in gleichem Maße wie dieses dem angehenden Ingenieur wie den nicht maschinentechnisch ausgebildeten Leiter industrieller Betriebe erleichtert, sich das technisch-wissenschaftliche Rüstzeug zu schaffen, dessen er bedarf, um sich in allen an ihn herantretenden Fragen der Wärmewirtschaft rasch und sicher zurecht zu finden. Das Buch wird als unentbehrlicher Wegweiser zweifellos bald in den weitesten Kreisen Eingang finden.

Dr.-Ing. Gwosdz. [291]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Zur Frage der Feuerfestigkeit der russischen Bauxite.** (Von Prof. W. Iskül. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 55—58.)

Angaben über chemische Zusammensetzung und Feuerfestigkeitsbestimmung der Bauxite von Tichwin, Ranenburg und Jurawlin. L.

2) **Das Verhalten von Tonen, Bauxiten usw. beim Erhitzen.** Von H. S. Houldsworth und S. W. Cobb. (Spr., Heft 20, 19. Mai 1925, S. 307—309.)

Referat über gleichnamige Arbeit der Verfasser in Transact. Cer. Soc. (Engl.), Vol. XXII (1922/23), P. II, S. 111—137 und P. IV, S. 344—348. L.

b) Vorkommen.

3) **Die Geologie der Tonlager, mit besonderem Hinweis auf die in New Jersey.** Von Twitchell. (The Ceramist, 4, 1924, S. 211.)

Die Formation von Tonen, die Einteilung und geologische Geschichte der Haupttonlager in New Jersey. *Hpk.*

4**) **Feuerfeste Stoffe (England).** Von Ennos und Scott. (Geol. Surv., 28, 1924.)

Beschreibung von Vorkommen und Verbreitung feuerfester Stoffe in England. Erörterung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung mit Veränderungen während des Brennens, der Wirkungen von Unreinheiten auf die Eigenschaften, der angewandten Analyseverfahren, von physikalischen Versuchen und deren Ergebnissen. (Vgl. S. 92 des vorliegenden Heftes der „Feuerfest"). *Hpk.*

c) Gewinnung.

5) **Die in dem Kanakura-Bergwerk gewonnenen feuerfesten Mineralien.** (J. Jap. Cer. Assn., 32, Heft 378, 1924, S. 251.)

Nach einem Referat in F. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 3, 1925, S. 74, Es wird ein weißes Mineral, Toa-hakuseki genannt, mit Diaspor gewonnen; beide Mineralien werden als Zersetzungsprodukte des Porphyrits angesehen. Toa-hakuseki enthält 24,28% Wasser, 39,38% Silizium und 36,34% Aluminium; es ist sehr wahrscheinlich, daß das Mineral Newtonite ($Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 4\,H_2O$ + aq) ist. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Chemische Analyse von Tonen.** Von Porter. (Indus. Aust. and Min. Stand., 72, 1924, S. 38.)

Es wird ein Umriß und Überblick eines Verfahrens für die endgültige chemische Analyse eines Tones gegeben, das von einem mit chemischer Handhabung Vertrauten leicht durchgeführt werden kann. *Hpk.*

7) **Über die Notwendigkeit der Bestimmung einiger Oxyde in Tonen und anderen keramischen und Glaserzeugnissen.** Von A. Violetoff. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 94—95.)

Es ist notwendig, auch Titan, Mangan, Vanadium und Zirkonzu bestimmen. L.

e) Mechanische Aufbereitung.

8*) **Die Herstellung von feuerfesten Steinen nach dem Trockenpreßverfahren.** Von Hagar. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 122.)

Beschreibung des Verfahrens: Aufbereitung der wichtigen Materialien, wie Verwittern, Zermahlen, Sieben und Vermischen; Pressen von Normalsteinen. Vorteile: niedrigere Herstellungskosten, Einhaltung bestimmter Normen und längere Lebensdauer. *Hpk.*

9) **Automatische Tonbehandlung.** (Ceram. Ind., 3, Heft 6, 1924, S. 392.)

Beschreibung der Anlage der Illinois Clay Products Co. Es werden täglich 400 t Schamotte durch 7 Mann gewonnen und gesiebt. In ähnlichen Verhältnissen erfolgt das Vermischen, Anwässern, der Transport von einem Arbeitsgang zum anderen. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

10) **Ein neuer Brennofen als Brennstoffsparer.** (Ceram. Ind., 3, Heft 6, 1924, S. 386.)

Beschreibung eines von der Green Fire Brick Co. of Mexico neukonstruierten Ofens mit Unterwind und flacher Abdeckung. Vorteile sind: großes Fassungsvermögen, Schonung der Decke, leichte Deckenausbesserung, wirksamere Verbrennung der Gase und bequeme Abdeckung durch ein galvanisiertes Zinndach. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

11) **Studien über Mörtel.** Von Bodin. (Céramique, XXVIII, Heft 445, März 1925, S. 49.)

Mitteilung, in der Vereinigung der Fabrikanten feuerfester Waren gemacht, über Versuche zur Bestimmung der physikalischen und chemischen Zusammensetzung, der Schmelztemperatur im Vergleich mit anderen geeichten Mustern, des Zusammenziehens nach dem Trocknen und Brennen bei 1300—1600° in verschiedenen Zeiten (2—3 Stunden). *Hpk.*

12) **Die Herstellung von Dolomitsteinen und ihre Eigenschaften.** Von Andrews, Bole und Withrow. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 84.)

Es werden die Versuche besprochen, die mit Probeziegeln von Dolomit zwecks Ermittlung eines geeigneten Bindemittels und der besten Brenntemperatur durchgeführt wurden. Auswertung der Versuchsergebnisse. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

b) Prüfung und Beurteilung.

13) **Untersuchung der feuerfesten Steine.** (L'Usine, Heft 10, 7. März 1925.)

Diskussion zu einem Vortrag von Bodin. Zur Erörterung kommen: Das Aufblähen der Steine, die Lebensdauer, die lineare Ausdehnung, die Farbe der Steine, die ohne Einfluß auf die Güte erkannt ist. *Hpk.*

14) **Einfacher Apparat zur Bestimmung der Porosität von Steinen.** Von Pressler. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 3, März 1924, S. 154.)

Beschreibung eines einfachen Porosimeters, der auf dem von Washburn und Bunting angegebenen Prinzip der Luftausdehnung beruht und aus einem Steinbehälter besteht, der so groß gewählt ist, daß ein Normalstein darin Platz findet. Mit dem Behälter ist ein Manometer verbunden, außerdem ein Hilfsbehälter, der Luft unter Atmosphärendruck enthält. Beschreibung der Versuchsausführung. Es ist Porenvolumen = scheinbares Volumen — wahres Volumen. Im Umschaubericht in Stahleisen weitere Erklärungen und Berichtigungen von Steinhoff (nach Stahleisen, Heft 13, 26. März 1925). *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

15) **Graphit in Kanada.** Von Brummel. (J. of Commerce, 52, 1924, S. 10.)

Kanadisches Graphitmaterial eignet sich vorzüglich zur Herstellung von Schmelztiegeln. Kanada scheint die Graphitindustrie der Welt zu beherrschen. Jedoch erst nach der Erfindung des Ölschaumschlammverfahrens war es den kanadischen Erzeugern möglich, den Graphit mit gewissem Gewinn in den Handel zu bringen. *Hpk.*

16*) **Die Veränderungen, die in Silikasteinen während ihrer Verwendung in Siemens-Martin-Öfen stattfinden.** Von Rees. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 40.)

Beschreibung einer Untersuchung von Silikasteinen während ihrer Verwendung in Siemens-Martin-Öfen. Vier Zonen von wechselnden Kennzeichen in einem Silikastein werden festgelegt. Eine Tafel stellt die Verschiedenheiten in Zusammensetzung und Feuersicherheit dar, die in dem in einem basischen und sauren Ofen benutzten Steine auftritt. Bei hochkonvertiertem Steine mag die Dauerhaftigkeit indirekt durch größere Beständigkeit der Struktur begründet sein. *Hpk.*

17) **Das in Koksöfen benutzte feuerfeste Material.** Von Bodin. (Chemie et industrie, Spezialnummer, Mai 1924, S. 415.)

Eine Erörterung der Anforderungen, welche feuerfestes Koksofenmaterial erfüllen sollte, der Laboratoriumsuntersuchungen zur Schätzung dieser Eigenschaften und der Beschaffenheiten verschiedener Materialarten, wie Schamottesteine mit weniger als 25% Al_2O_3-Gehalt, basische Steine mit 30—40% Al_2O_3-Gehalt, hochbasische über 40% Al O -Gehalt, Bauxite und SiO_2. *Hpk.*

e) Behandlung.

18) **Schamottsteinmörtel für Ofenausbesserung.** Von Harrington. (Power, 59, Heft 24, 1924, S. 976.)

In der Cleveland-Elec.-Illuminating-Co.-Anlage werden die Ofenwände mit dicken Lagen von feuerfestem Mörtel bestrichen, der aus einer Mischung von Schamottescherben und feuerfestem Zement besteht. Solche monolithische Mauern scheinen eine längere Lebensdauer zu haben. *Hpk.*

19) **Feuerfestes Futter.** Von Gaylord jr. (Oil & Gas News, 14, Heft 2, 1924, S. 24.)

Die Verwendung von hochfeuerfestem Zement bietet beim Bau von Ofenfuttern die Vorteile, daß die Steine mit sehr dünnen Fugen gesetzt werden können und die Mauer durch ihre ganze Stärke bei gewöhnlicher Temperatur abgebunden wird. Es ist ratsam, der ganzen inneren Oberfläche des Mauerwerks einen Überzug dieses Zementes zu geben, der das Angreifen der Steine durch die Flamme und heißen Gase verhindert. Besprechung der Einzelheiten. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

20) **Silikamauerwerk und Koksöfen.** Von Middleton. (Colliery Guardian, 127, 1924, S. 157.)

Mitteilung über die Eindrücke und das Gelernte in dem Silikasteinwerk und der Koksofenanlage der Consett Iron and Steel Co. zu Consett, England, die von Mitgliedern des North of England Inst. of Min. & Mech. Engrs. im Juli 1924 besucht wurde. Besonders beachtenswert war das neue Ofenmodell, bei dem die Verkokungszeit von 20 Stunden auf 16 Std., 20 Min. vermindert ist ohne irgendeine Erhöhung der Temperatur; die Erträge der Nebenprodukte waren dabei dieselben wie in der alten Anlage. Das Mauerwerk besteht aus Silikasteinen, die im eigenen Werke hergestellt werden. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

21) **Die Verwendung des thermo-elektrischen Pyrometers in der Keramik und Kunstkeramik.** Von Brandt. (Keramos, 4, Heft 3, März 1925, S. 139.)

Die Bedeutung einer genauen Messung der in einem Produktionsgange angewandten Temperaturen und der Festlegung ihres zeitlichen Verlaufes. Die Entwicklung der Pyrometer; das thermo-elektrische Pyrometer, das Grundprinzip des letzteren; die Temperaturschreiber. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

a) Industrielle Öfen.

22) **Die niederländische Schamotteindustrie.** (Keramos, 4, Heft 3, März 1925, S. 151.)

Bericht über die finanziellen und technischen Ergebnisse der neu gegründeten Vereenigde Nederlandsche Chamottefabrieken, A.-G., im Haag, wodurch man die deutsche Konkurrenz erfolgreich zu beseitigen gedachte. Die Tendenz der Selbstversorgung und das Trachten nach Unabhängigkeit vom Auslande führt jedoch zu Mißerfolgen, der Zusammenschluß technisch heterogener Fabriken bietet keine Gewähr für eine rationellere Betriebsführung. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

23) **Die Normalisierung der Tonsteine.** (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 67 B.)

In einem Bericht, der durch Iron Trade Review veröffentlicht und durch Brick and Clay Record abgedruckt ist, schlägt hiernach Longenecker Normen vor, die als Basis für den Einkauf der Tonsteine dienen können. Anführen der sechs Normensätze. *Hpk.*

Persönliches.

Auszeichnungen in der Ziegeleiberufsgenossenschaft. In Anerkennung langjähriger verdienstvoller Mitwirkung auf dem Gebiete der Reichsunfallversicherung ist die Bödiker-Denkmünze verliehen worden den Herren:

August Wildermann in Groß-Steinort bei Elbing, Mitglied des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion I,

Walter Mügge in Stettin, Mitvertreter der Berufsgenossenschaft nach außen und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion III,

Gustav Maiweg in Dortmund, 1. stellv. Vorsitzender des Genossenschaftsvorstandes und Vorsitzender des Vorstandes der Sektion I,

Dr. jur. Paul Heyroth in Berlin-Charlottenburg, Direktor der Hauptverwaltung der Ziegeleiberufsgenossenschaft,

Paul Ellerbeck in Berlin-Schöneberg, Abteilungsvorsteher in der Hauptverwaltung der Ziegeleiberufsgenossenschaft. [232b]

Gewerbeschulrat Direktor W. Pukall, Dr.-Ing. e. h., der seit der Gründung der Keramischen Fachschule zu Bunzlau die Anstalt leitete, tritt am Schluß des Sommersemesters 1925 in den Ruhestand. Mit der Leitung der Schule ist, wie wir hören, der in den keramischen Kreisen bestens bekannte Herr Prof. Dr. E. Berdel-Höhr betraut worden. [292a]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Aufgaben und Ziele des American Refractories Institute. Zum Vorsitzenden des kürzlich gegründeten amerikanischen Feuerfestinstituts ist der frühere Gouverneur des Staates Pennsylvania Hon. W. C. Sproul gewählt worden. Er besitzt hervorragende Beziehungen zu der Industrie feuerfester Erzeugnisse.

Wie bekannt erfolgte die Gründung der Gesellschaft zum Zweck der Förderung der gemeinsamen Interessen von Herstellern und Verbrauchern von feuerfesten Erzeugnissen. Pennsylvania ist der größte Erzeugerstaat für diese Fabrikate. Der Jahreswert seiner Produktion darin beträgt 75 Millionen Dollar.

Es besteht eine große Nachfrage nach feuerfesten Stoffen, die noch höheren Beanspruchungen standhalten, als die zur Zeit hergestellten Produkte. Dieser Nachfrage soll durch Weiterentwicklung der Industrie feuerfester Erzeugnisse auf Grund von Untersuchungen im neuen Institut begegnet werden. Dazu werden im Mellon-Institut Laboratorien und ein Stab von technischen Spezialisten unterhalten, die die Rohstoffe und Fertigwaren prüfen und Untersuchungen über die sowohl Verbraucher wie Erzeuger berührenden Fragen anstellen.

Im ersten Jahr wird das Unternehmen weitestgehend von seiten der Erzeuger unterstützt werden, aber auch die Verbraucher sollen nunmehr zur vollen Unterstützung herangezogen werden. Dazu ist um so mehr Aussicht vorhanden, als auch für sie große Ersparnisse zu erwarten stehen. Mr. Sproul äußerte sich über die Pläne des Instituts etwa wie folgt: „Es ist ein selbstloses Unternehmen zahlreicher an der Industrie feuerfester Produkte interessierter Männer, die Probleme zu lösen bestrebt sind, die durch die heutigen Methoden der Massenproduktion entstanden sind. Ich sehe voraus, daß mit Hilfe der neuen Organisation große Ersparnisse erzielt werden, durch Erhöhung der Qualität der Erzeugnisse, Verringerung der Herstellungskosten sowie durch klarere Einsicht in die Bedingungen, unter denen die Erzeugnisse sich in der Praxis am besten bewähren. Ich hoffe, daß die Verbraucherindustrien das Verdienstvolle des Unter-

Digitized by Google 3935784

nehmens erkennen und ihm ihre volle Unterstützung zu Teil werden lassen, ohne die ein Erfolg bei Untersuchungen für industrielle Zwecke auf breiter Basis nicht möglich ist." (The Ceramist 6, 1925, Nr. 2, S. 476.) Ri. [296a]

Verein zur Unterhaltung der Zieglerschule (baukeramische Fachschule) e. V., Zwickau i. Sa. In der am 24. Juni d. J. stattgefundenen Vorstandssitzung des Vereins wurde beschlossen, die Zieglerschule Zwickau am 1. Oktober wieder zu eröffnen und nach Möglichkeit in dem darauffolgenden Sommerhalbjahr in Betrieb zu halten, unter der Voraussetzung, daß sich im Sommer die genügende Anzahl von Schülern findet.

Ferner soll am 1. Oktober d. J. — unter Leitung des Direktors — der Schule eine feuerungstechnische Beratungsstelle angegliedert werden, die die Aufgabe haben soll, die Werke feuerungstechnisch zu beraten. Als Direktor der Schule ist Herr Ingenieur Chemiker Moritz berufen worden. [292c]

Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft. Die Gesellschaft zählt 105 Mitglieder. Neben der Herausgabe von „Berichten" (Zpravy), die den Mitgliedern umsonst zugehen, hat sie eine „Bibliothek der Č.K.G." gegründet. Als erste Nummer dieser Bibliothek erschien ein 160 Seiten starkes Buch von Dr.-Ing. Barta, ergänzt von Prof. Kallauner, betitelt: „Keramische Industrie in Holland, Belgien, Frankreich und England". Es ist das erste systematische Werk dieser Art in der Weltliteratur. Der 2. Band dieser Sammlung ist von J. Matějka verfaßt und behandelt die Glasfabrikation und Keramik in Schweden und Dänemark.

Die Č.K.G. hat folgende Unternehmungen ins Leben gerufen: 1. Keramische Bibliothek. In der technischen Bibliothek der Jednota pro povzbuzení průmyslu (Vereinigung zur Förderung der Industrie) hat man einen Lesesaal und eine keramische Bibliothek begründet, wo tschechische und ausländische Werke aufgenommen werden. 2. Keramisches Museum. Im Prager Technischen Museum hat man ein Keramisches Museum einzurichten begonnen. 3. Keramische Karte. Es wird mit Hilfe des staatl. Geologischen Instituts eine Karte herausgegeben werden, die alle Läger von keramischen Rohstoffen in der Tschechoslowakei enthält. Jede Fundstelle wird vorher nochmals wissenschaftlich untersucht werden. 4. Die Abteilungen Brennstoffwirtschaft, Normalisierung und Unterricht sind schon in Tätigkeit. 5. Beziehungen zum Ausland. Die Č.K.G. steht mit allen keramischen Gesellschaften der Welt in Verbindung, insonderheit mit der Amerikanischen keramischen Gesellschaft. Das Sekretariat steht in Schriftwechsel mit mehreren Keramikern aller Nationen. Die engsten Beziehungen bestehen zu den Ländern Zentraleuropas, insbesondere denen der Kleinen Entente. Ri. [296f]

Die Fachgruppe für feuerfeste Erzeugnisse der Englischen Keramischen Gesellschaft hat nach Mitteilung der „Pottery Gaz. and Glass Trade Revue" 1925, S. 924, am 19. Mai in Buxton ihre Frühjahrssitzung abgehalten. Es wurden hierbei folgende Vorträge abgehalten: Von G. H. Reed, „Die Magnesitindustrie", von A. T. Green, Isolation von Öfen und Ziegelöfen", „Über Untersuchungen zur Feststellung der Feuerfestigkeit und der späteren Schrumpfung" sowie „Über Versuche mit feuerfestem Material in vertikalen Retorten", von T. E. F. Rhead und R. E. Jefferson, „Über die Struktur von geschmolzenen Feuertonziegeln", von W. J. Rees, „Die Einwirkung von Eisenoxyd auf die Umwandlung des Quarzes" und „Die Abhängigkeit der Eigenschaften der Silikasteine vom wiederholten Brennen", von A. T. Green, „Über Entfernung von Kohlenstoff aus Schamottesteinen", sowie von demselben und L. S. Theobald, B. Sc. „Untersuchungen über die Veränderung der Feuertonziegel während des Brandes", von J. Mitchell und W. B. Mitchell, „Ein Laboratoriumsofen für hohe Temperaturen". [292b]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 11 (Heft 7, S. 76):

Feuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen bewähren sich am besten in basischer Qualität. Eine geeignete Mischung ist folgende: 5 Teile Neuroder oder Rackonitzer Schiefer, 2 Teile geschlämmter Rohkaolin und 3 Teile plastischer Ton, Sengerkegel 34. Die Teile sind Gewichtsteile. Je nach Lage der Arbeitsstätte bezieht man geeignete Rohmaterialien aus der Nähe. Der Schamotteschiefer wird am besten auf Walzwerken (splitteriges Korn) zerkleinert, das ganz feine Mehl abgesiebt, und die Mischung muß zweimal durch den Tonschneider gehen. Solche Mischung bei mindestens SK 12—14 abgebrannt, eignet sich sehr gut für angefragten Zweck.

Josef Grewe, Fabrikdirektor a. D., Herdorf (Rhld.)

Frage 12.

Bau einer Trockendarre. Ich will eine Einrichtung schaffen, um täglich ca. 10 Tonnen grubenfeuchten Ton (ca. 15—18% Wasserverlust bis zur Lufttrockenheit) mahltrocken zu bekommen. Es wird mir nun geraten, eine Darre zu bauen, doch stehe ich hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit dem Rate ziemlich skeptisch gegenüber. Ich bitte nun um Auskunft, wie groß muß die Darre sein, um das angegebene Quantum trocknen zu können? Wie groß ist der Kohlenverbrauch und wie teuer stellt sich die Anlage im Bau? Kann überhaupt zur Anlage einer Darre geraten werden?

Firmennachrichten.

Alpine Maschinen-Fabr.-A.-G. Augsburg. Der rechnerische Überschuß von 55 498 Bi. ℳ soll zur Umstellung Verwendung finden. Die R.-Mk.-Eröffnungsbilanz vom 30. Juni 1924 weist neben einem Aktienkapital von 600 000 ℳ eine gesetzliche Rücklage von 36 313 ℳ auf, Schulden betragen 184 172 ℳ und Anlagewerte 726 195 ℳ, Gläubiger 245 568 ℳ. Das gegenwärtige Geschäftsjahr läßt auf eine angemessene Gewinnausschüttung hoffen. Das Werk ist in allen Abteilungen (Bau von Zerkleinerungsmaschinen, Kältemaschinen usw.) gut beschäftigt. [292j]

„Contor feuerfester Materialien G. m. b. H." in Vallendar. Durch Beschluß der Gesellschafterversammlung ist das Stammkapital auf 13 000 Reichsmark umgestellt und auf 20 000 Reichsmark erhöht worden. § 5 des Gesellschaftsvertrags ist abgeändert. Die Umstellung ist durchgeführt. [292k]

Deutsche Kaolin-Aktiengesellschaft in Spergau (Kreis Merseburg). Durch Beschluß der außerordentlichen Generalversammlung vom 21. März 1925 ist das Grundkapital der Gesellschaft auf 200 000 Reichsmark, zerfallend in 195 Inhaberaktien zum Nennbetrage von je 1000 RM., 250 Inhaberaktien zum Nennbetrage von je 20 RM., durch Ermäßigung umgestellt. Die Umstellung ist durchgeführt. [292k 1]

Frankensteiner Magnesitwerke A.-G. Grochau. Das Geschäftsjahr schließt mit einem Verlust von 3195 RM. ab. Bilanz: Versand- und Betriebsmaterialien 11 644, Magnesitbestände 23 657, Debitoren 3087, anderseits Kreditoren 41 245, Akzepte 30 060 RM. [292k 3]

Graf Saurmasche Schamotte- und Tonwarenfabrik Ruppersdorf G. m. b. H., Zweigniederlassung Breslau. Herr H. Binus ist zum stellvertretenden Geschäftsführer ernannt worden. Durch Beschluß vom 15. Juni 1925 ist das Stammkapital von 600 000 Papiermark auf 420 000 GM. umgestellt. [2921]

Schlesische Tonwerke Alfred Münnich, Stabelwitz, Krs. Breslau. Die Firma ist erloschen. Die Prokura Alexander Ehlers ist erloschen. [292r 2]

Graphitwerk Kropfmühl A.-G. München. In der o. Generalversammlung wurde die Bilanz genehmigt und beschlossen, von 6586 ℳ Reingewinn 6257 ℳ vorzutragen und 329 ℳ der Rücklage zuzuweisen. [2921]

Hephästos-Gesellschaft mit beschränkter Haftung Ein- und Ausfuhr feuerfester Materialien, Kohle und Holz, Breslau. In das Handelsregister ist folgendes eingetragen worden: Das Stammkapital ist auf 3000 Reichsmark umgestellt. [2921]

Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke. Der Antrag des Verwaltungsrates auf Verteilung des Reingewinnes, welcher nach entsprechenden Abschreibungen für das Jahr 1924 3 262 409,15 K. beträgt und sich zuzüglich des Gewinnvortrages vom Jahre 1923 per 838 588,64 K. auf zusammen 4 100 997,79 K. stellt, wurde in folgender Weise aufgenommen. Es wird nach der statutenmäßigen Dotierung des Reservefonds, wie im Vorjahre, eine 15proz. Dividende per 60 K. auf eine Aktie ausgezahlt. Der Beamtenunterstützungsfonds wird mit einem Betrage per 250 000 K., derjenige für die Arbeiterschaft mit 100 000 K. dotiert. Für Wohltätigkeitszwecke wurden 50 000 K. gewidmet und der Erneuerungsfonds um 500 000 K. erhöht. Der Restbetrag, der sich nach der Auszahlung der Tantième dem Verwaltungsrate, Remuneration dem Revisionsausschusse, Beamten und Meister auf 827 948,46 K. stellt, wird auf neue Rechnung 1925 übertragen. In den Verwaltungsrat wurden neuerlich die Herren Dr. Techn. B. Mařik und Kornel Stodola, Präsident der Handels- und Industriekammer in Bratislava, neugewählt. [292t]

Oberschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier A.-G. Gleiwitz. Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1924 nach 53 720 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 153 266 ab. Bilanz: Flüssige Mittel 27 255, Bankguthaben und Debitoren 524 583, Waren und Rohmaterialien 278 643, anderseits Kreditoren 440 704 ℳ. [292n]

Phönix Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich bei Troisdorf. Das Stammkapital ist auf 500 000 ℳ umgestellt. [292o]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
ERSTER JAHRGANG
OKTOBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen. Von Dr. Eugen Ryschkewitsch. Mit zwei Abbildungen 101
Technische Rundschau: Wirkung hoher Temperaturen auf einige feuerfeste Stoffe. — Eine quantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken. (Mit Abb.) 104
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Ceylon, Dänemark, Italien, Kanada 104
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 105
a) Deutschland b) Ausland 105
II. Patentanmeldungen 105
III. Gebrauchsmustereintragungen 105
Bücherschau 105
Literatur des feuerfesten Faches 106
Persönliches 107
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 107
Fragekasten 107
Firmennachrichten 108

Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen.

Von Dr. Eugen Ryschkewitsch.

Mit zwei Abbildungen.

Inhaltsangabe: Für manche Zweige der Graphitverwendung ist ein Reinheitsgrad des Materials erforderlich, wie ihn die gewöhnliche Aufbereitung nicht erreichen kann. Chemische Reinigung ist bei Graphit unzweckmäßig. Die Verschiedenheit der Verflüchtigungstemperaturen von silikatischen Verunreinigungen und von Graphit selber ist so groß, daß man auf Grund derselben Graphit elektrothermisch durch Verdampfen von Verunreinigungen raffinieren kann. Damit aber der Graphitkohlenstoff durch sauerstoffhaltige Verunreinigungen nicht angegriffen werden kann, muß dem zu behandelnden Gut eine durch Analyse festzustellende Menge „amorphe" Kohle zugesetzt werden. Die Kohle reagiert auch bei sehr hohen Temperaturen viel rascher als Graphit und schützt somit den letzteren vor einem chemischen Angriff. Die Reinigung wird in einem elektrischen Schachtofen mit Niederspannungsstrom ausgeführt. Das Verfahren ist in den meisten Kulturländern patentiert.

Während die Aufbereitung der metallischen Erze nur den Zweck hat, das Roherz für die Verhüttung vorzureinigen, ist die Aufbereitung des Graphiterzes im allgemeinen eine endgültige Operation: Graphit wird ja nicht verhüttet, sondern in dem Reinheitszustand verwendet, in welchem er die Aufbereitungsanlage verläßt. Für manche Zwecke — besonders in der elektrochemischen und elektrothermischen Industrie — benötigt man nun einen möglichst reinen Graphit von 95 bis über 99% C, wie er durch das „Waschen" und Mahlen in den gewöhnlichen Aufbereitungsanlagen überhaupt nicht herzustellen ist, da man auf hydromechanischem Wege nur bis 85—94% C kommen kann — je nach dem Ausgangsmaterial.

Man hat daher verschiedentlich versucht, den in der Aufbereitungsanlage vorgereinigten Graphit einer chemischen Weiterreinigung zu unterwerfen. Zustatten kommt dabei die Unangreifbarkeit des Graphits durch die meisten Reagentien, soweit es sich um nicht zu hohe Temperaturen handelt. Da aber die Verunreinigungen von Graphit ebenfalls aus sehr schwer zersetzlichen oder löslichen Stoffen — nämlich natürlichen Silikaten — bestehen, so ist man genötigt, bei der Beschreitung des Weges der chemischen Graphitreinigung sich sehr kräftiger Mittel zu bedienen. Sie bestehen fast immer darin, daß man den auf mechanischem Wege vorgereinigten Graphit mit Soda oder mit Alkalien bei höherer Temperatur behandelt — am besten zusammenschmelzt, die Schmelze in Wasser löst, den Graphit abfiltriert und von den anhaftenden Alkaliresten mit Säure befreit. Danach wird der Graphit sehr gründlich mit Wasser gewaschen. Erfolgreich und in technischem Maßstabe durchführbar ist die Reinigung des Graphits mit Flußsäure. Diese Methode liefert einen Graphit von 97 bis über 99% Reinheitsgrad.

Ein erheblicher Nachteil der chemischen Reinigungsmethode besteht darin, daß die Operationen meistens kompliziert und daher teuer sind. Außerdem haften nach der Behandlung des Graphits mit Chemikalien dem sehr stark absorbierend wirkenden Graphit Spuren von Reagentien an, was unter Umständen unangenehmer sein kann als die Gegenwart von ursprünglichen Verunreinigungen. Das gilt auch für die Flußsäure, die nur sehr schwer aus dem behandelten Graphit zu entfernen ist.

Es ist nun aber denkbar, daß man Graphit von seinen Begleitern auf anderen Wegen trennen könnte — z. B. unter Anwendung der großen Verschiedenheit der Schmelzpunkte des Graphits einerseits und seiner Verunreinigungen andererseits. Da Graphit in geschmolzenen Silikaten sich nicht löst, so könnte man erwarten, daß bei starkem Erhitzen eines Graphit enthaltenen Gemenges von Silikaten eine Silikatschmelze erhalten werde, auf deren Oberfläche der spezifisch leichtere Graphit in mehr oder weniger reinem Zustande schwimmt. Verschiedene Versuche in dieser Richtung — mit und ohne Zusatz von Flußmitteln — zeigten jedoch, daß die Gegenwart des Graphits das Zusammenfließen und scheinbar selbst das Schmelzen seiner silikatischen Beimengungen verhindert. Es ist möglich, ein Graphit-Silikat-Gemenge ohne merkliches Schmelzen der Silikate auf eine Temperatur zu erhitzen, bei welcher die Silikate für sich leicht flüssig werden.

Der Zusatz von Graphit zu feuerfestem Ton bei der Herstellung von sogenannten Graphittiegeln, welche bei sehr hohen Temperaturen gebraucht werden, spielt somit nicht

Digitized by Google

nur die Rolle eines hochrefraktären Magerungsmittels, welches die mechanische Widerstandsfähigkeit des Gefäßes vergrößert, er verursacht noch eine erhebliche Steigerung der thermischen Widerstandsfähigkeit des Tiegels.

Es ist aber noch ein Weg der Trennung des Graphits von seinen Silikatbeimengungen möglich, bei dem hohe Temperaturen angewandt werden: die Verschiedenheit der Verflüchtigungstemperaturen von Graphit einerseits und seiner Beimengungen andererseits ist so groß, daß man sie wohl zur vollkommensten Reinigung des Graphits benutzen könnte. Während die merkliche Verflüchtigung des Graphits unter dem Atmosphärendruck erst bei ca. 3500° abs. einsetzt, sind selbst so refraktäre Stoffe wie Al_2O_3, CaO, MgO und ihre Silikate schon bei Temperaturen um 800—1000° tiefer flüchtig.

Die Schwierigkeiten der Erzeugung hoher hier in Frage kommender Temperaturen in Großbetrieben kann man heute als überwunden ansehen. Versucht man aber wirklich Graphit, vermengt mit Silikaten, auf so hohe Temperaturen, daß die Silikate verdampfen, zum Zwecke der Reinigung des Graphits zu erhitzen, so begegnet man anderen Schwierigkeiten. Schon bei 1600—1800° greifen die Silikate den Graphit chemisch an. Der in Silikaten gebundene Sauerstoff verbrennt einen Teil des Graphits, wobei der reduzierte Bestandteil sich mit dem weiteren Graphit zu einem Carbid verbindet. Veranschaulicht man diesen Prozeß an Hand des einfachsten Beispiels, wenn es sich etwa um die reine Kieselsäure handelt, so kann man schreiben:

$$3\,C + SiO_2 = 2\,CO + SiC.$$

Danach binden 60 Gewichtsteile Kieselsäure 36 Gewichtsteile Graphit. Entsprechendes gilt natürlich für alle Oxyde, in die man sich die Silikatbeimengungen zerlegt denken kann. Es gibt noch verschiedene Zwischenprodukte bei der Reduktion von Silikaten durch Kohlenstoff bei hoher Temperatur. Das bei etwa 1700—1800° erhitzte Gemenge von Graphit und etwa 20 bis 30% Silikaten produziert viel CO und bildet nach Erkalten eine grünlich-graue zusammengebackene Masse, die von Graphit fast nichts erkennen läßt, außer der Form der Einzelkriställchen des Produktes, die anscheinend ungefähr die gleiche wie bei Graphit bleibt. Erhitzt man das Material noch weiter — z. B. bis über 2200° abs. — dann beginnen die gebildeten Carbide sich zu zersetzen. Die an Kohlenstoff gebundenen Stoffe entweichen in Dampfform und verbrennen an der Luft. Die Dampfphase enthält nur wenig unverändert verdampften Carbids[1]), so daß fast der ganze in Carbiden gebundene Kohlenstoff frei wird. Infolge seiner sehr hohen Verflüchtigungstemperatur bleibt er auch bei 2500° und mehr im elektrischen Ofen als weicher reiner Graphit zurück. Er behält den kristallinischen Habitus der intermediären Carbide.

Die bei diesem Prozeß auftretenden Verluste an Graphit sind sehr erheblich. Sie sind natürlich desto höher, je höher der Gehalt des zu behandelnden Graphits an Verunreinigungen ist. Man kann leicht ersehen, daß ein Graphit-Silikat-Gemenge mit ca. 25% C bei derartiger Behandlung im elektrischen Ofen durch die Silikate restlos verbrannt wird. Wie kann man nun den Graphit vor Verbrennung schützen?

Offenbar nur so, daß man dem zu behandelnden Gemenge einen Stoff zusetzt, der mit den Silikaten leichter als Graphit reagiert. Man weiß, daß die Oxydierbarkeit der sog. „amorphen" Kohle bei gewöhnlicher Temperatur erheblich größer als die des Graphits ist. Eingehende Versuche zeigten, daß dieser Satz auch bei sehr hohen hier in Frage kommenden Temperaturen richtig bleibt. In einem Graphit-Kohle-Gemisch reagiert die Kohle so erheblich viel schneller als Graphit, daß sie ihn fast gänzlich zu schützen vermag.

Somit ist der prinzipielle Weg der elektrothermischen Reinigung von Graphit klar vorgezeichnet.

Durch eine chemische Analyse bestimmt man die Art und die Menge der Verunreinigungen von Graphit, und mengt dem zu behandelnden Material so viel pulverisierte Kohle zu, daß sie gerade ausreicht, die gesamten Verunreinigungen zu binden. Der gebundene Sauerstoff der Silikate verbrennt die zugesetzte „amorphe" Kohle zu Kohlenoxyd, die carbidbildenden Elemente entweichen bei genügend hoher Temperatur aus dem elektrischen Ofen in Gasform und der reine Graphit bleibt zurück. Selbstverständlich ist dabei die Art und bis zu einem gewissen Grade die Menge der Verunreinigungen ganz belanglos; es lassen sich nach diesem Verfahren auch solche Graphite reinigen, die mit ihren Verunreinigungen vollkommen verwachsen und auf keinem chemischen Wege davon zu trennen sind. Dazu gehören z. B. sog. „amorphe" Graphite, wie sie in der Tschechoslowakei, in Steiermark, in Mexiko, in Sibirien usw. vorkommen.

Das Vermischen des Graphits mit der Kohle muß gleichmäßig geschehen, damit es keine Graphitpartien gibt, welche ohne Kohlezusatz bleiben, und andererseits damit keine Kohlepartien einen nach dem vollzogenen Prozeß sich gebildeten künstlichen Graphit liefern, der ja im allgemeinen technisch andere Eigenschaften zeigt als der Naturgraphit. Da die intermediär gebildeten Carbide bei sehr hohen Temperaturen zum Teil unter Bildung von künstlichem Graphit zerfallen, so ist es klar, daß bei erheblichen Mengen von Verunreinigungen in dem Ausgangsgraphit nach vollendeter Reinigung sich eventuell merkliche Mengen künstlichen Graphits zum gereinigten Naturgraphit beimischen würden, was im allgemeinen nicht wünschenswert wäre. Beträgt der Gehalt des Ausgangsmaterials an Verunreinigungen nicht über 30%, so ist die Menge des aus Carbiden gebildeten künstlichen Graphits erfahrungsgemäß nicht merklich. Der Grund hierfür liegt wohl darin, daß die in den sich abkühlenden Ofen eindringende Luft einen Teil des Graphits verbrennt. Der künstliche Graphit fällt der Verbrennung leichter anheim, besonders wenn der Reinigung ein schwerverbrennlicher großschuppiger Graphit unterzogen wird.

Zur Ausführung der elektrothermischen Aufbereitung eignet sich am besten ein einfacher Schachtofen, der aus feuerfesten Schamottesteinen mit Schamotte gemauert ist. Die Wände müssen gut armiert sein, da die Temperaturänderungen, die sie aushalten müssen, sehr erheblich sind. Die Innenwände des Ofens sind am besten mit Siliziumcarbid auszufüttern, da dieser Stoff ziemlich hitzebeständig ist und außerdem mit Graphit nicht reagiert. Das Ausfüttern kann am zweckmäßigsten dadurch geschehen, daß man das Siliziumcarbid sich beim ersten Brand bilden läßt. Zu diesem Zwecke überzieht man die Innenwände der Ofenmauerung mit einem mit Wasserglas versetzten Brei aus feingemahlenem Koks (man kann auch Graphit nehmen, was aber teurer ist) und Kieselsand in geeignetem Mischungsverhältnis. Bei einer richtigen Leitung des Brandes bildet sich nun ein an den Ofenwänden ziemlich fest haftender Überzug von Siliziumcarbid, welcher die Schamottewandungen vor dem Einfluß der Graphitcharge schützt.

Die Elektroden sind am besten aus möglichst reinem Graphit zu verwenden. Die gewöhnlichen Kohleelektroden sind aus dem Grunde ungeeignet, da das Material bei den hier in Frage kommenden Temperaturen rekristallisiert, wodurch die Elektrode mürbe und brüchig wird. Der im Innern des Ofens befindliche Teil der Elektrode ist durch die Graphitfüllung vor jeglichem Abbrand vollkommmen geschützt. Eines künstlichen Schutzes — am besten Eisenblecharmierung mit Wasserkühlung — bedarf nur der aus dem Ofen herausragende Teil der Graphitelektrode. Ist dieser Teil durch die richtige Konstruktion des Elektrodenkopfes gut geschützt, dann hält die Elektrode unbegrenzt lange. In Wirklichkeit aber nimmt ihre Festigkeit mit der Zeit ab, und nach einigen hundert bis tausend Brennstunden muß manche Elektrode erneuert werden. Die Festigkeitsabnahme ist in der Hauptsache auf die Rekristallisation des verkokten Bindemittels der Graphitelektrode zurückzuführen. Wie erheblich die Rekristallisationserscheinungen des Graphits bei genügend hohen Temperaturen sind, beweist die Tatsache, daß es bei

[1]) O. Ruff, Über Carbide, Ztschr. f. Elektrochemie 24, 157. 1918.

Digitized by Google

hohen Temperaturen gelingt, sehr große Graphitkristalle künstlich zu züchten[1]).

Man arbeitet unmittelbar mit Dreiphasenstrom, der mittels geeigneter Niederspannungstransformatoren auf die passende Spannung heruntertransformiert wird. Man hängt in den Ofen drei Elektroden ein, jede mit einer Stromphase verbunden, und zwar kann man entweder die Stern- oder die Dreieckschaltung anwenden. Bei großen Einheiten ist die Dreieckschaltung bequemer. Die Elektroden dürfen nicht unmittelbar an die Ofenwände anlehnen. Es muß zwischen der Ofenwand und der Elektrode eine Schicht Graphit sich befinden, damit die zwischen je zwei Elektroden sich am meisten entwickelnde Wärme die Ofenwände nicht zerstört. Der ganze Schacht, auf dessen richtige Dimensionierung bei gegebener Ofenleistung es sehr ankonmt, wird mit Graphit gefüllt, oben kommt eine Lage schlechteren (niederprozentigen) Graphits, die einen Abschluß der Charge gegen die Außenluft bildet.

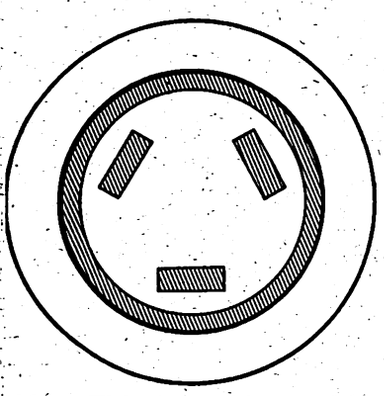


Abb. 1. Elektrischer Ofen zur elektrothermischen Graphitreinigung.

Da der lockere Graphit in kaltem Zustande einen größeren Widerstand als bei hohen Temperaturen besitzt, so müssen die Niederspannungstransformatoren in einige Spannungsstufen unterteilt sein. Man beginnt das Heizen bei der höchsten zur Verfügung stehenden Spannung bei geringeren Stromstärken. Mit der Erwärmung des Ofeninnern nimmt der Widerstand desselben erheblich ab, und man muß niedrigere Spannungsstufen einschalten.

Die Reinigung vollzieht sich in zwei chemisch scharf zu unterscheidenden Stadien.

Im ersten Stadium erfolgt die Reduktion der Silikate und Oxyde zu Carbiden unter Bildung von Kohlenoxyd. Dabei ist die Menge des gebildeten Kohlenoxyds sehr erheblich: es wird fast ebensoviel von diesem Gas an Gewicht produziert, wieviel Verunreinigungen das zu behandelnde Material enthält. Leider fehlt es noch an geeigneten Ofenkonstruktionen, die es erlauben würden, das Gas zu utilisieren. Es entweicht in einem verdünnten Zustande aus dem Ofen und verbrennt an der Luft mit blauer Flamme. Im ersten Stadium steigt die Temperatur des Ofeninnern auf etwa 1600 bis 1700°. Haben nach Verlauf einiger Stunden die blauen Flämmchen stark abgenommen, so kommen allmählich hellgelb leuchtende weißrauchende Flammen. Es ist ein Zeichen dafür, daß nunmehr das zweite Stadium eingesetzt hat: die Zersetzung der Carbide in ihre Bestandteile. Die stark leuchtende gelbe Flamme rührt vom verbrennenden dampfförmigen Silizium her, das, an die Luft gelangt, sofort Si_1O_2 bildet, das in feinstem Rauch fortfliegt. Das Silizium bildet fast immer den größten Teil der Verunreinigungen von Graphit.

Das zweite Stadium erfordert zu seiner Vollendung eine recht hohe Temperatur, die in der Heizzone etwa 2200° C und darüber beträgt. Je höher die Temperatur in diesem Stadium der Carbidzersetzung, desto kürzer ist die Reinigungsdauer der Charge.

Die Temperaturmessungen, welche infolge deren Höhe nur auf optischem Wege möglich sind, liefern falsche Resultate, da der starke Rauch die Helligkeit und die Spektralverteilung der aus dem Ofen austretenden Strahlung erheblich beeinflußt — nach der Seite zu tiefer Temperatur hin. Infolgedessen bekommt man bei den Messungen nur die untere Grenze der fraglichen Größe. Einen gewissen Rückschluß auf die gesuchte Temperatur kann man u. a. aus dem Stromverbrauch ziehen.

[1]) Vgl. Ztschr. f. Elektrochemie 27, 450. 1921.

Die Dauer der Operation in diesem Stadium beträgt ungefähr ebensoviel Zeit wie im ersten Stadium — etwa 5 bis 7 Stunden. Es kommt auf die Temperatur, Größe des Ofens, Menge der Verunreinigungen usw. an. Gegen das Ende des Prozesses nimmt die Intensität der gelben Flammen erheblich ab. Mitunter, wenn z. B. die Elektroden zu nahe an der Ofenwand sich befinden, nimmt die Siliziumdampfbildung nicht ab, sondern fast — das ist das Zeichen dafür, daß die Ofenfütterung sich zu zersetzen anfängt — noch zu. Der Ofen muß dann sofort abgestellt werden, sonst kann unter Umständen die Fütterung zu stark angegriffen werden.

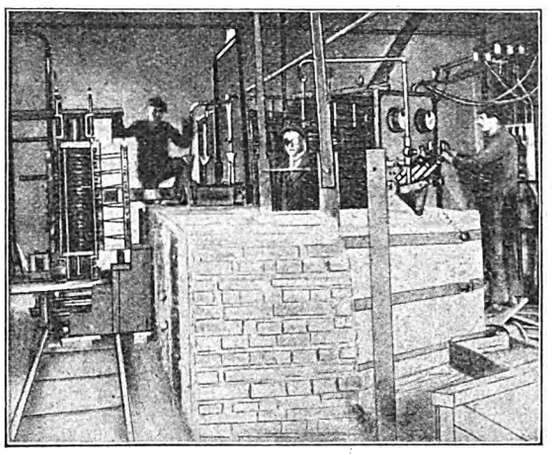


Abb. 2. Elektroofen zur Raffination von Graphit. Kleiner Ofen von 300 kW im Graphitwerk Kropfmühl.

Die Abkühlung des Ofens bis zu der Temperatur, bei welcher die Entnahme des gereinigten Graphits aus dem Ofeninnern möglich ist, dauert bei einem ca. 300 KW-Ofen etwa 24 Stunden. Während des Abkühlens des Ofens dringt in sein Inneres die Luft ein und verbrennt einen Teil des glühenden Graphits. Zur Vermeidung der Verbrennungsverluste kann man den Ofen mit einem Eisenblechmantel umgeben. Eine andere Verlustquelle ist die Herausnahme des gereinigten Materials aus dem Ofen. Die obere schützende Schicht halbverbrannten Graphits muß mit größter Vorsicht entfernt werden: Dabei wird unvermeidlich ein Teil des raffinierten Graphits mit entfernt, andrerseits gelangt von den oberen Schichten etwas in das gereinigte Material und verunreinigt es von neuem. Größtenteils kann man diese sekundäre Verunreinigung durch das einfache Absieben entfernen.

Der Energieverbrauch pro Kilogramm gereinigten Graphits richtet sich nach der Größe des Ofens: je größer derselbe, desto geringer ist der spezifische Wattverbrauch. Für einen Ofen von etwa 300—400 kW-Leistung kann man den Stromverbrauch zu ungefähr 15 kW pro kg raffinierten Graphits angeben. Die Stromkosten spielen bei dieser Reinigungsmethode keine ausschlaggebende Rolle, besonders wenn es sich um einen Wasserkraftstrom handelt: eine größere Rolle spielt hier der durch Materialverlust bedingte Posten. Die Ausbeute an Kohlenstoff beträgt nur etwa 80%, bei kleinen Öfen noch weniger. Man muß allerdings bedenken, daß das Verfahren noch neu ist und nur an kleinen Betriebsöfen ausprobiert wurde.

Der nach dem elektrothermischen Verfahren gereinigte Graphit besitzt bis über 99% Kohlenstoffgehalt und enthält keine Spuren von reaktionsfähigen Stoffen, wie dies bei chemischer Reinigung des Graphits immer der Fall ist. Demnach eignet er sich ganz besonders gut für alle Zwecke, wo es darauf ankommt, alle Nebenreaktionen durch reaktionsfähige Stoffe zu vermeiden, was z. B. für elektrochemische Verwendungszwecke unbedingt notwendig ist.

Sonst behält der elektrothermisch gereinigte Graphit alle Eigenschaften des Ausgangsgraphits. Sein Glanz, seine Härte, die Korngröße usw. bleiben dieselben, wie beim ursprünglichen Material. Er scheint nur etwas widerstandsfähiger gegen allerlei chemische und physikalische Einflüsse geworden

Digitized by Google

zu sein. Die elektrische Leitfähigkeit, verglichen mit dem Ausgangsgraphit ist bedeutend größer geworden[1]).

Zusammenfassung: Zusatz von „amorpher" Kohle zum Graphit, welcher mit Silikaten verunreinigt ist, schützt ihn vor dem Angriff derselben selbst bei so hohen Temperaturen, bei denen sich Carbide bilden. Eine Temperatursteigerung bis 2500° bewirkt Zerfall der Carbide und Verdampfen der Carbidbildner. Reiner Graphit bleibt im elektrischen Ofen zurück. Das Verfahren ist auf alle Graphite verwendbar. [234]

[1]) Das Verfahren ist durch das D.R.P. 358 520 geschützt. Patentrechtlicher Schutz besteht in fast allen Kulturstaaten.

Technische Rundschau.

Wirkung hoher Temperaturen auf einige feuerfeste Stoffe. Die Untersuchung wurde vorgenommen in einem elektrischen Widerstandsofen: ein Kohlerohr lag eingebettet in schwer schmelzbaren Stoffen (Kohlegrieß usw.), ein Strom reinen Stickstoffs ging hindurch. In der Mitte des Rohres lag die zu untersuchende Substanz in Pastillenform, daneben ein Stück gereinigte Holzkohle, dessen Temperatur mit Hilfe eines Wannerschen Pyrometers gemessen wurde. Die Beobachtungsöffnung ist verschlossen durch ein dünnes Objektträgerglöschen, die hier verlorengehende Wärme wurde durch Vorversuche festgestellt. I. Natriumaluminat: $Al_2O_3 \cdot Na_2O$. Hergestellt durch Erhitzen von Al und Soda in theoretisch erforderlichen Mengen bei 1100—1200°, jedoch gibt ein geringer Überschuß von Al bessere Resultate. Beim ersten Versuch liegt der Schmelzpunkt zwischen 1650—1670°, beim zweiten bei 1670°, jedoch wurde hier die Temperatur rascher gesteigert, beim dritten genau bei 1650°. Als Schmelzpunkt läßt sich 1650° annehmen.

Aluminate vom Typus $Al_2O_3Na_2O \cdot n\ Na_2O$ zerfallen unter 1650° wobei sie das Mehr an Natrium in Dampfform abgeben: $Al_2O_3Na_2O \cdot n\ Na_2O = Al_2O_3Na_2O$ fest + $n\ Na_2O$ Dampf. Der hohe Schmelzpunkt dieses Natronsalzes macht es fast zu einem feuerfesten Stoff.

II. Zirkon. Verwendet wurde SiO_2ZrO_2 in schönen quadratischen Kristallen. Von 1800° an schien sich der Körper aufzulösen in Zirkon und Kieselsäuredämpfe:
SiO_2ZrO_2 fest = ZrO_2 fest + SiO_2 Dampf.
Dieser Zerfall wurde augenscheinlich bei 1900°, bei 2126° war der Schmelzpunkt noch nicht erreicht, die entwickelten Dämpfe verhinderten eine weitere Beobachtung.

Die entstandene Zirkonerde schmolz auch bei 2300° noch nicht. Der Versuch gibt einen Hinweis auf ein Verfahren zur Gewinnung von Zirkonerde, da der Zerfall des Zirkonsilikats hiernach leicht zu erreichen ist.

III. Zirkit. Verunreinigte Zirkonerde mit einigen Prozenten Kieselsäure und etwas Eisenoxyd, kommt als Zirkit in den Vereinigten Staaten vor, wird nur physikalisch gereinigt und ist beträchtlich billiger als reine Zirkonerde. Der Schmelzpunkt war auch bei 1950° noch nicht erreicht.

IV. Wolframsäureanhydrid. Bei 2130° erhitzt ohne zu schmelzen, wandelte sich aber in der reduzierenden Umgebung um in ein Gemisch von Metall und kohlenstoffhaltiger Verbindung.

V. Aluminiumnitrid, AlN. Ist ausgezeichnet feuerfest. Schmolz auch bei 2200° noch nicht und zerfiel erst bei weit höherer Temperatur in seine Bestandteile.

(Camille Matignon: Action des températures élevées sur quelques substances réfractaires. Comptes rend. de l'Acad. d. Sc. 1923 [177], Nr. 24 v. 10. Dezember 1924, S. 1290—1292.) V. [130]

Eine quantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken. (Mit Abb.) An einen derartigen Laboratoriumversuch werden folgende Anforderungen gestellt: Die Widerstandsfähigkeit der Materialien gegen Angriff durch die Schlacke soll so gemessen werden, daß sie dieselben Resultate wie bei Betriebsversuchen ergibt. Die Meßergebnisse sollen eine ziemliche Genauigkeit besitzen, sie sollen rasch und mit wenig Kosten erreichbar sein. Keine der bisher bekannten Methoden konnte allen diesen Anforderungen genügen.

Es wurde deshalb ein neues Verfahren ausgearbeitet, welches im wesentlichen darin besteht, daß die pulverförmige Schlacke auf die erhitzten Probesteine gespritzt wird. Das geschieht in einem Versuchsofen, der in Abb. 1 im Schnitt ersichtlich ist. Auf eine Scheibe werden die Probesteine aufgelegt und durch eine Flamme erhitzt, die durch eine oben befindliche Düse eingeführt wird. Etwas oberhalb der Düse wird die gepulverte Schlacke in die Heizleitung eingeführt, von den Heizgasen mitgenommen und gleichmäßig über die Oberfläche der Steine verteilt. Die Schlacke schmilzt sofort und fließt am Boden des Ofens ab. Die Düsengeschwindigkeit wird so reguliert, daß in der Zeiteinheit eine vorbestimmte Schlackenmenge in den Ofen gelangt. Um sicher zu gehen, daß alle Probesteine im Ofen dieselbe Schlackenmenge aufnehmen, können bis 8 Probesteine eingelegt werden.

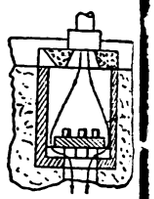


Abb. 1.

Die Ofentemperatur kann zwischen dem Schmelzpunkt der Schlacke bei 1260° C liegt, bis zu 1760° C und selbst höher reguliert werden.

Die Probestücke sind entweder Würfel mit 2,54 mm Seitenlänge oder Zylinder mit 25,4 mm Durchmesser und 2,54 mm Höhe. Die Würfel werden geschnitten, die Zylinder entweder geformt und gebrannt oder ebenfalls geschnitten. Das Volumen wird vor und nach dem Versuch gemessen. Eine durchgeführte Versuchsreihe ergab sehr gute Annäherungswerte.

Es ist bemerkenswert, daß ein Stein bei niedriger Temperatur dem Schlackenangriff gut widerstehen kann, bei hoher Temperatur hingegen einen geringen Widerstand aufweisen kann. Beispielsweise wird ein Magnesitstein bei 1426° C fast nicht angegriffen, hingegen bei 1594° C nahezu zerstört. Bauxitsteine verhalten sich ähnlich, sind aber etwas widerstandsfähiger, wogegen Siliziumkarbidsteine bei allen Temperaturen in gleicher Weise von Schlacke angegriffen werden.

Der Hauptvorteil des neuen Versuchsverfahrens liegt in seiner raschen Durchführbarkeit, selbst bei Anwendung hoher Temperaturen. Es können 6—8 Hitzen an einem Tag durchgeführt werden, in einer Hitze können bis 8 Proben untersucht werden. (F. H. Norton. A Quantitive Laboratory Slag Test, Journal of the American Ceramic Society 1924, Vol. 7, No. 8, S. 599—602.) Sch. [213]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Wirtschaftslage der Oberlausitzer Schamotte- und Tonwarenindustrie. Über die Wirtschaftslage der Oberlausitzer Schamotte- und Tonwarenindustrie hat die Handelskammer Zittau orientierende Erörterungen angestellt und berichtet darüber folgendes: Die Oberlausitzer Schamottewarenindustrie, soweit sie die Herstellung von feuer- und säurefesten Steinen usw. betreibt, hatte im Monat Juli einen ruhigen Geschäftsgang und sieht mangels ausreichender Bestellungen auch weiterhin keiner wesentlichen Besserung entgegen. Die Zahlungsweise der Kundschaft war trotz sehr niedriger Preise sehr schleppend und verlustreich. — Hersteller von Schamotteöfen waren dagegen reichlich beschäftigt. Der Auftragseingang war infolge der immerhin etwas lebhafteren Bautätigkeit gut, wenn er auch seine übliche Friedenshöhe noch nicht wieder erreichen konnte. Das Auslandsgeschäft ist aber auch in diesem Industriezweige so gut wie ganz zum Erliegen gekommen. Die Zahlungsweise der Kundschaft stand, abgesehen von der allgemeinen Geldnot, unter dem besonderen Druck der gesetzlichen Mieten. Die Arbeiterverhältnisse sind nach einem fast zweimonatigen Streike seit dem 1. Juli durch einen Tarifvertrag zwischen dem Verband deutscher Kachelöfenfabrikanten und den Gewerkschaften der Töpfer erneut geordnet. Über Mangel an Arbeitern war nicht zu klagen. [319a]

Ceylon. Graphitausfuhr. Ceylon führte 1924 9650 t Graphit aus gegen 10 669 t im Jahre 1923. Die Ausfuhr 1924 ging nach folgenden Ländern (in cwts je 100 lbs).

Deutschland	49 256 cwts
England	28 248 „
Australien	8 363 „
Britisch-Indien	5 363 „
	91 230 cwts

Übertrag	91 230 cwts
Birma	54 „
Kanada	232 „
Hongkong	353 „
Belgien	17 771 „
Dänemark	501 „
China	44 „
Frankreich	7 938 „
Japan	19 260 „
Holland	1 569 „
Italien	2 108 „
Siam	200 „
Andere asiatische Länder	40 „
Vereinigte Staaten	67 685 „
	208 985 cwts

[292f]

Dänemark. Die Einfuhr feuerfester Steine in Kopenhagen betrug 1924 37 757 dz, feuerfester Retorten und Tiegel 2461 dz, Fußbodenplatten, -Klinker, Bürgersteigplatten 13 698 dz; glasierte Röhren und -teile 26 811 dz; glasierte Fliesen zu Wandbekleidung usw. 9881 dz; ferner 34 000 Stück Ziegel, 57 000 Stück Dachziegel. [319b]

Italien. Feuerfester Ton und englischer Kaolin in Italien. Die Vorkommnisse weißbrennender feuerfester Tone sind in Italien so selten, daß die dortige einschlägige Industrie fast ganz auf die Einfuhr dieser Rohstoffe angewiesen ist. Einfuhrländer sind Tschechoslowakei, Frankreich, Deutschland und England.

Aus der Tschechoslowakei würde trotz der niedrigen Valuta infolge der äußerst hohen Transportkosten nichts bezogen, wenn nicht die

Digitized by Google

Hochwertigkeit der Tone von Eger und des Zettlitzer Kaolins einen Ausgleich schüfen.

Bei Deutschland machen die hohe Valuta und die erhöhten Transportkosten Italien einen Bezug von Rohstoffen unmöglich; gegenwärtig kommen nur kleine Mengen von Casseler Tonen in Frage, die mehr unter dem Namen „Tone für Glasschmelzhäfen (crogioli da vetrerie)" gehen und außerdem etwas deutscher Kaolin.

Dagegen führt Frankreich viel Feuerton ein, der gute Aufnahme findet und mit geringer Fracht belastet ist.

England sucht mit seinen hochfeuerfesten Erden den Markt zu erobern, zu welchem Zweck auch der Artikel: „Argilla Refrattaria e Caolino Inglese" in I Laterizi ed Affini, Anno IV, No. 2, Milano 1925 geschrieben wurde, der die Abnehmerkreise auf die Firma W. Adolph & G. London aufmerksam machen soll. Unter Gegenüberstellung von Analysen und Brennproben von China Clay und Zettlitzer Kaolin wird der Nachweis versucht, daß letzterer durch ersteren ersetzbar ist.

Dr. M. Priehäußer, Regensburg. [248a]

Kanada. Die **Grenville Magnesitgruben in Kanada** (Prov. Quebeck) verschiffen neuerdings totgebrannten Magnesit an englische Stahlerzeuger. Das Material wird erst seit 1909 gewonnen, die Produktion war dann im Kriege infolge des Abschlusses Amerikas von europäischen Magnesitlieferungen rasch gewachsen, und das Material wurde in den Vereinigten Staaten viel zu Magnesitsteinen und Ausfutterungen von basischen Stahlöfen verwendet. Nach dem Kriege wurde jedoch die Einfuhr nach den Staaten durch hohe Zölle wieder unterbunden. Nunmehr versuchen die Erzeuger mit England ins Geschäft zu kommen. Die Möglichkeit, mit dem osteuropäischen Magnesit zu konkurrieren, ist seit Herabsetzung der Seefrachten und Verbesserung der Verbindungen gegeben. Ri. [311c]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Mit Abbildung.

Verfahren zur Gewinnung gesinterter keramischer Massen. Die Sinterung dieser Massen oder der zu ihrer Herstellung verwendeten Rohstoffe soll durch die Gegenwart mineralisierend wirkender Stoffe gefördert werden. Als solche werden genannt: für Magnesiawaren Magnesiumnitrat, für Zirkondioxyd Zirkonhalogenide, für Aluminiumoxyd Aluminiumchlorid. In diesen Fällen wirken die Salpetersäure, Salzsäure, Flußsäure mineralisierend; bei höheren Temperaturen können es auch Wasserdampf, Alkalichloride, Sulfide bzw. Schwefel u. a. m. tun. Wesentlich bleibt dabei immer, daß die Temperatur und Dauer des Erhitzens und die Menge des mineralisierend wirkenden Stoffs der gewünschten Korngröße entsprechend gewählt werden. (DRP. 413 773. Kl. 80b. Pat. v. 23. 4. 1922 ab. Ausgeg. 15. 5. 1925. Dr. Otto Ruff in Breslau.)

Mit Porzellanumhüllung versehenes Messer für Tonschneider. (Abb. 1.) Es werden die Eisenteile des Schneidmessers, der Messerarme und der darin befestigten Zähne, je für sich mit einer Porzellanhülle umgeben, um so den Eisenkern zu schützen und die Einzelteile leichter auswechseln zu können. Die Befestigung des Messers in der Messerwelle *b* wird mittels einer Mutter *f* bewirkt. Der Eisenkern *g* des Messerarmes ist durch die Porzellanhülle *h* geschützt. Senkrecht zum Kern *g* steht ein Eisenzahn *i*, der mit einer Umhüllung *k* in ähnlicher Weise wie der Messerarm *g* versehen ist. Zwischen *g* und *h* sowie *i* und *k* wird Zement eingegossen, dessen Haltbarkeit durch die Ansätze *l* und *m* erhöht wird. Die Befestigung von *k* in *g* und *h* geschieht ebenfalls durch Einzementierung oder Kittung. (D.R.P. 411 633. Kl. 80a. Pat. v. 14. 8. 1923 ab. Ausgeg. 28. 3. 1925. Michael Heinrich in Selb, Bay.)

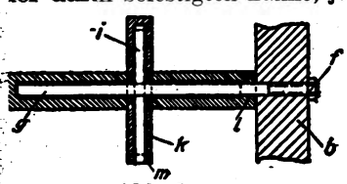


Abb. 1.

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Herstellung feuerfester Produkte aus Dolomit. Charles Arthur Longbottom und Frederick Lindley Duffield. Amerikanisches Patent 1 463 399 vom 31. 7. 1923.

Formlinge aus Rohdolomit und Bindemitteln werden gebrannt und dann in ein dichtmachendes Medium getaucht.

Herstellung eines feuerfesten Betons. Tehafo, Technische Handels- und Forschungsgesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. Schweizerisches Patent 107 564 vom 14. 12. 1923.

Zement wird mit tonerdehaltigen Zuschlägen, wie Schamotte, von Sand- oder Kieskorngröße und mit einem Stoff gemischt, welcher SiO_2 enthält, die mit dem freien CaO des Zementes Kalksilikat bildet, und welcher zu derselben Feinheit gemahlen ist, wie der Zement. Stoffe dieser Art sind vulkanische Steine, wie Phonolith, Traß u. dgl. sowie Kunsterzeugnisse, wie Ziegelmehl und Sistoff. Die erhaltenen Betonmassen widerstehen Temperaturen bis zu 1100° und sind auch gegen Feuergase beständig.

Kieselerde. Elektro-Osmose Akt.-Ges. Britisches Patent 215 011 vom 26. April 1924.

Amorphe Kieselsäure wird durch Einwirkung von einer organischen Säure und Wasser auf Wasserglas niedergeschlagen. Die Säuremenge muß die Hälfte des Natrons im Wasserglas neutralisieren und das Totalvolumen der Mischung soll 1,5—2 mal so groß sein als das Volumen des Wasserglases. Die Gallerte wird nach 15—20stündigem Stehen gewaschen.

Graphittiegel. Ryntaro Konishi. Japanisches Patent 41 935 vom 8. 3. 1922.

Die Feuerfestigkeit eines Graphittiegels wird verstärkt durch Überziehen der Außenseite des Tiegels zunächst mit einer Mischung von 70 Teilen Karborundum, 30 Teilen Porzellanerde und 30 Teilen Wasser und darauf mit einer Mischung von 70 Teilen einer Glasur, die z. B. aus 45 Teilen Feldspat, 18 Teilen CaO, 10 Teilen Ton und 27 Teilen SiO_2 hergestellt ist, 30 Teilen Karborundum und 100 Teilen Wasser.

Feuerbeständige Schleifsteine. L. E. Bourdeau. Britisches Patent 200 903 vom 19. 4. 1922.

Eine Mischung, hauptsächlich aus Bauxit und Basalt wird mit kleineren Mengen von Ilmenit, Cerit, C und einem Flußmittel, ein Natriumfluosilikat geschmolzen. Stoffe, wie Schmirgel, Korund, Flint und Quarz können auch zugesetzt werden. Das Produkt kann durch Zusatz geeigneter Oxyde gefärbt werden, um seinen Härtegrad anzuzeigen.

II. Patentanmeldungen.

80 b, 12. W. 68 644. Georg Wagapoff, Berlin, Großbehrenstr. 80. Verfahren zur Herstellung feuerfester Steine. 25. 2. 25. (6. 8. 25.)[1]

80 c, 5. K. 88 347. Keramische Industrie-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Dresden. Tunnelofen. 5. 2. 24. (13. 8. 25.)

80 c, 14. St. 35 787. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen, Treskowstr. 16. Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. 20. 5. 22. (30. 7. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 916 740. Wilhelm Schaefer, Berlin, Tempelhofer Ufer 3. Knetwalzenstrangpresse. 10. 6. 25. Sch. 84 567.

80 a. 917 440. Michael Salzberger, Straubing. Selbsttätiger Besandungsapparat für Ziegelpressen. 23. 6. 25. S. 57 958.

80 a. 917 525. Porzellanfabrik Mengersgereuth b. Sonneberg S.-M., G. m. b. H., Mengersgereuth b. Sonneberg S.-M. Presse, insbesondere für keramische Massen. 17. 4. 25. P. 42 371. [299]

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Refractories for Electric Furnaces. Publ. by The American Electrochemical Society. Columbia University. New York City 1924.

Das sehr interessante Buch enthält auf 94 Seiten Text neun Abhandlungen verschiedener, auf dem Gebiete der Erforschung feuerfester Stoffe auch uns bekannter, amerikanischer Fachleute über Eigenschaften, Anforderungen und Verwendung feuerfester Materialien für Elektroöfen. Man findet hier Arbeiten von R. M. Howe, R. T. Stull, A. F. Greaves-Walker, C. W. Berry und anderen. Da aus dem Buch bereits im „Stahl und Eisen" 1925, Heft 1, S. 17—19, ein ausführlicher Auszug gebracht wurde, möchten wir von einer Besprechung desselben, unter Hinweis auf diesen Auszug, absehen. Gleichzeitig empfehlen wir diese wertvolle Veröffentlichung den einschlägigen Kreisen zum Studium. [278]

Jahrbuch der Deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie 1925. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins Halle (Saale). XVI. Jahrgang. Bearbeitet von Dipl.-Berging. Hirz. XXXVIII + 480 Seiten. Halle (Saale) 1925. W. Knapp. Preis geb. ℳ 12.—.

Über den Wert, Nutzen, ja Notwendigkeit von Nachschlagewerken besteht kein Zweifel. Ohne solche ist eine moderne industrielle Organisation undenkbar. Es kommt nur darauf an, daß das betreffende Handbuch in bezug auf Übersichtlichkeit, Vollständigkeit, Handlichkeit usw. tatsächlich den weitgehendsten Ansprüchen gerecht wird. Das in 16. Auflage vorliegende, bedeutend erweiterte Jahrbuch entspricht diesen Voraussetzungen vollständig und ist daher den Industriellen sehr zu empfehlen. Für die Neuauflage würden wir empfehlen, auch den Tonbergbau entsprechend zu berücksichigen. [208]

Arbeiten des Russischen Staatlichen Experimental-Instituts für Silikate. H. 15: Smirnoff, Über einige Tone des Moskauer Karbons. H. 16: Schwezoff und Smirnoff, Über Stalaktite der Glaswannenöfen. H. 17: Scharaschkin, Zum Wärmehaushalt der Glasschmelzöfen.

Wie man aus obigem ersieht, ist die Tätigkeit des Instituts sehr rührig. Einige Arbeiten dieses Institutes haben wir bereits in der „Feuerfest", H. 2, S. 23 erwähnt. Eine ausführliche Beschreibung einer weiteren Arbeit des Instituts wird demnächst hier erscheinen.

L. [309]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Einige Eigenschaften von Ton-Sillimanitmischungen.** Von Houldsworth. (J. Soc. Chem. Ind., 43, 1924, S. 985.)
Durch Zusatz von Sillimanit zum Ton sinkt die Schwindung beim Trocknen und Brennen, vergrößert sich die Porosität und erhöhen sich bei mehr als 50% Sillimanit Feuerfestigkeit und Widerstand gegen basische Schlacken. *Hpk.*

2) **Die Leitfähigkeit der feuerfesten Materialien.** Von P. Gilard. (Chal. et Ind., Heft 57, Januar 1925, S. 46—47.)
Referat über die gleichnamige Arbeit in „Revue Universelle des Mines" vom 1. Oktober 1924. *L.*

b) Vorkommen.

3) **Besichtigung der Kaolinsteinbrüche in der Gegend von Echassières, Allier (Frankreich).** (Rev. Mat. Const., 181, 1924, S. 220 B.)
Ein interessanter Aufsatz, von den Schülern der Keramischen Schule zu Vierzon-Ville verfaßt, darin eine Karte der Gegend, allgemeine Pläne und eine Übersicht über drei verschiedene Steinbrüche. Angaben über Entstehen und Gewinnen des Kaolins. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

4) **Über die Notwendigkeit der Lagerstättenforschung der feuerfesten Tone in Rußland.** Von Prof. P. Semjatschenskij. (Keramika i Steklo, Heft 3/4, März-April 1925, S. 68—70.) L.

5) **Pyrometrische Untersuchungen von feuerfesten Tonen.** Von Dejardon. (Rev. Universelle Mines, 2, Heft 7, 1924, S. 49.)
Beschreibung eines Verfahrens zur Untersuchung von Tonen mittels der Segerkegelmethode, das besondere Zuverlässigkeit für sich in Anspruch nimmt. Zu diesem Zwecke wird ein Ofen empfohlen, der eine Abart des Meurice-Ofens ist. Der Versuchsstoff muß durch ein 1-mm-Sieb gehen und wird dann mit Wasser zu einer festen Masse geknetet. Die Trocknung ist sehr langsam, mindestens 3 Tage lang, in dem Ofen bei 16—18° vorzunehmen. Nicht mehr als 55—60 Min. sind zum Erreichen von 1690° nötig. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

6) **Vorübergehende Bindefähigkeit feuerfester Materialien.** (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 63 B.)
Man gibt feuerfesten Materialien oft die Eigenschaft vorübergehender Bindefähigkeit, um einen gewissen Widerstand vor dem Brennen zu erhalten, dies ist vor allem bei nichtplastischen Materialien, wie bei Quarz, Magnesit, Karborundum, Korindon, Zirkon nötig. Die Hilfsmittel sind organische Bindemittel, die durch Feuer zerstörbar sind. Besprechung verschiedener Bindemittel und ihre Anwendung. Für die Auswahl vielfach der Preis maßgebend. *Hpk.*

7) **Fortschritte in der Aufbereitung von Graphit.** Von Landgroeber. (Glckf., 61, Heft 11, 14. März 1925, S. 317.)
Kurze Besprechung der verschiedenen Aufbereitungsverfahren: die Trockenaufbereitung, das Schwimmverfahren, das nasse Graphitaufbereitungsverfahren. Die Graphitpuderherstellung, die Teutonia-Schleudermühlen. Die unmittelbare Schwimmaufbereitung des Rohgraphits nach den Verfahren von Gröndal, Thyden, Appelquist. Die elektrothermische Reinigung des Graphits. Verarbeitung und Verwendung des Grubenabfallstaubes von Rohgraphit. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

8) **Die Herstellung künstlichen Sillimanits für feuerfeste Zwecke in elektrischen Öfen.** Von Sims, Wilson und Fisher. (Trans. Amer. Electrochem., 46, 1924.)
Künstlicher Sillimanit kann gewonnen werden durch Schmelzen von Al_2O_3 und SiO_2 in bestimmtem Verhältnis oder durch Schmelzen von Ton und durch Entfernen des Überschusses SiO_2 durch Reduktion mit C. Sillimanitsteine zeigen bessere physikalische Eigenschaften als Silika- und Magnesitsteine. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9) **Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd.** Von Deyerlein. (Tonind.-Ztg. 48, Heft 89, 5. November 1924, S. 1036.) *Hpk.*

10) **Europäische Silikasteine.** Von Cole. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 1, Januar 1925, S. 55.)
Es werden amerikanische und europäische, d. h. englische Rohstoffe und Steine auf ihre Güte und Verwendungsfähigkeit hin verglichen. Die englischen Silikasteine sind für Koksöfen nicht geeignet. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

11) **Versuche über die Verschlackung feuerfester Werkstoffe.** Von Girard. (Rev. Mat. Const., 20, Heft 186, März 1925, S. 64 B.)
Angaben über die verschiedenen Verfahren von U. S. Bureau of Standards, des Laboratoire de la Carnegie Steel Co., des Melton Institute of Industrial Research Pittsburg und über das Verfahren von C. J. Rose, das dann eingehend zur Besprechung kommt. *Hpk.*

12) **Eine neue Anwendung des Stabverfahrens zur Messung der Wärmeleitung.** Von Marcus O'Day. (Phys. Rev., 23, 1924, S. 245.)
Das Stabverfahren ist ursprünglich von Kohlrausch vorgeschlagen und von Jaeger und Diesselhorst angewandt; es beruht darauf, daß ein elektrisch erhitzter Metallstab sich zwischen zwei Klötzen bei konstanter Temperatur bewegt. Die mathematische Behandlung umfaßt zwei Methoden, die eine von Callender. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

13) **Feuerfeste Materialien für elektrische Öfen.** (Chem. Met. Engg., 30, Heft 24, S. 700.)
Auf der 45. Hauptversammlung der Amerikanischen elektrochemischen Gesellschaft in Philadelphia wurde berichtet von Dr. Hartmann über: Verwendung von Material mit relativ niedrigem Schmelzpunkt; von Dr. Frick über: Entwicklung der elektrischen Öfen in Deutschland. In der anschließenden Diskussion wurde besonders die Wichtigkeit der Lagerung betont. Ein Splittern der Silikasteine ist oft auf die Verankerung des Gewölbes zurückzuführen. Reiner geschmolzener Magnesit ist feuerbeständiger als gewöhnlicher. Dolomitsohlen haben sich in elektrischen Stahlöfen gut bewährt. *Hpk.*

d) Anforderungen.

14*) **Einige notwendige Betrachtungen bei der Auswahl feuerfester Baustoffe für Siemens-Martinöfen.** Von Lyon. (J. Amer. Cer. Soc., 7, Heft 9, September 1924, S. 705.)
Eine Zusammenstellung der Erörterungen und Meinungen seitens verschiedener Wissenschaftler, die anläßlich des Atlantic City Mtg. im Februar 1924 vorgebracht wurden, so von Cornell, Dr. Mack, Ross, Ayars, Huvitt, Dell, Spangler, Griffith, Howe, Bole, Bell, Nesbitt, Matheson, Brooks und Furness, deren Ansicht zumeist schon in besonderen Aufsätzen bekanntgegeben sind. (Siehe Zeitschriftenschau von „Feuerfest".) *Hpk.*

e) Behandlung.

15) **Beeinflussung feuerfester Materialien durch Verbrennungsprodukte.** Von van Wyk. Ir. (Chem. Weekblad, 22, Heft 16—18.)
Der Verfasser beschränkt sich nur auf Schamotte als das gebräuchlichste feuerfeste Material und auf Steinkohle, in einer neuzeitlichen Kesselanlage verfeuert. Mittel zwecks Beschränkung der nachteiligen Einflüsse. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

16) **Über gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie.** Von Lengersdorff. (Spr., 58, Heft 10, 5. März 1925, S. 147.)
Die Vergasung grubenfeuchter Braunkohle. Tunnelofen zum Brennen von Mauerziegeln, Klinkern usw. unter Verwendung grubenfeuchter Braunkohle. Beheizung des Tunnelofens mit Reingasdruckbeheizung. Tunnelofen mit Reingasdruckanlage Bauart Lengersdorff. Reingasdarstellung in Form von beständigem Gas (permanentem Gas). Abb. *Hpk.*

c) Kontroll- und Meßinstrumente.

17) **Die Anwendung von Strahlungspyrometern in Öfen für feuerfeste Steine.** Von Thuring. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 2, Februar 1925, S. 115.)
Es wird das Anwendungsverfahren beschrieben, bei dem ein vereinigter Registrierapparat benutzt wird, welcher ein Thermometerpaar zum Messen der niedrigen Temperaturgrade und das Strahlungspyrometer zum Messen der höheren Temperaturgrade umfaßt. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

18) **Wissenschaftliche und technische Ausbildung von Arbeitern der feuerfesten Industrie.** (Brit. Clayw., XXXII, Heft 381, 15. Januar 1924, S. 299.)
Bericht über die Tätigkeit der Staffordshire Education Committee. Mitteilung über die gehaltenen Vorträge und die Forschungsarbeiten über Ton und Tonerzeugnisse. In der feuerfesten Industrie machte sich das bisherige Außerachtlassen des wissenschaftlichen Momentes aus altübernommenen Vorurteilen in der Neuzeit unangenehm fühlbar. — In einem der gehaltenen Vorträge wurden die Gasretorten behandelt. Nach Meinung des Vortragenden Deeley liegt die Lösung dieses Problems in einer im richtigen Verhältnis stehenden Mischung von Silika und feuerfestem Ton. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

19) **Ein feuerfestes Merkbuch.**
Ein Hand- und Nachschlagebuch über feuerfeste Erzeugnisse mit Einschluß eines kurzen Überrisses der Chemie, herausgegeben von der Walsh Fire Clay Products Co. 158 S. (Buch) *Hpk.*

20) **Asbest für Industriezwecke.** Von Mikheieff. (Trans. Inst. Econ. Min. and Petrog, Moscou, Heft 7, 1924.)
Veröffentlichungen über die Entwicklung der Industrie. Erster Teil der Veröffentlichung behandelt „russisches Handelsasbest". *Hpk.*

Digitized by Google

Persönliches.

G. Brüggemann zu Kleinrhüden (Braunschweig), Direktor der Rhüdener Chamottewerke A.-G., feierte am 10. September seinen 70. Geburtstag. [319h]

Als Nachfolger des Herrn Professor Dr. **Berdel**, der 20 Jahre lang die Keramische Fachschule in Höhr leitete und zum 1. Oktober zum Direktor der Staatlichen Keramischen Fachschule in Bunzlau ernannt wurde, tritt in Höhr Herr Dr. **Bollenbach** ein, der bisher Chefchemiker der keramischen Abteilung der deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt in Frankfurt a. M. war. [319k]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Der Vorstand der **Sektion für feuerfeste Materialien der „Associazione Nazionale"** (Italienische keramische Gesellschaft) setzt sich zusammen aus den Herren: Comm.-Ing. Mario Marchello, Milano, und Dott. Polibio Fusconi, Genova. [269g]

Institut für Silikatforschung an der Techn. Hochschule Brünn. An der neuen Technischen Hochschule Brünn in der Tschechoslowakei ist u. a. ein Institut für Silikatforschung eingerichtet worden. Das 1922 fertiggestellte Gebäude der 1914 gegründeten Hochschule birgt 5 Institute für chemische Technologie, worunter sich auch das oben genannte befindet.

Das Institut für Silikatforschung wurde 1923 auf ministerielle Verfügung eingerichtet. Es soll wissenschaftliche Arbeiten und technologische Untersuchungen auf dem Gebiet der Keramik, der hydraulischen Bindemittel und der Glasindustrie ausführen. Im besonderen soll es nach den Ursachen von Mängeln in der keramischen Praxis forschen, die Untersuchungsmethoden nachprüfen, die Fabrikationsprozesse kritisieren, neue Arbeitsmethoden ausfindig machen, die Eigenschaften der tschechoslowakischen mit denen der fremden Erzeugnisse vergleichen, die tschechische Industrie über Fortschritte im Auslande unterrichten, Sachverständigenbesichtigungen vornehmen, Studienreisen unternehmen und Sondervorträge abhalten. Das Personal setzt sich zusammen aus Prof. Dr.-Ing. Otakar Kallauner als Vorstand und 2 Assistenten, 1 Laboranten, 3 Laborantinnen, 1 Mechaniker und 2 Hilfskräften. Dazu kommen 10 externe Mitarbeiter. An Bedeutung gewinnt das Institut durch seine Mitarbeit an der Masaryk-Arbeitsakademie und seine Verbindung mit der Tschechoslowakischen keramischen Gesellschaft und mit dem Fabrikantensyndikat.

Von den Mitarbeitern sind bereits wesentliche Arbeiten durchgeführt worden: Prof. Kallauner hat mehr als 100 Arbeiten auf diesem Spezialgebiete in Tschechisch und Deutsch veröffentlicht. Zusammen mit Dr.-Ing. Joseph Matějka fand er eine Methode für rationelle Analyse und mit Dr.-Ing. R. Barta Methoden zur Untersuchung der Porosität und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse. An patentierten Methoden sind zu erwähnen: Die Entfernung eisenhaltiger Teile aus Ton und Kaolin, die Verbesserung des künstlichen Portlandzements und die Beschickung der intermittierenden Öfen mit Brennstoffen. Dr.-Ing. Jaroslav Matějka veröffentlichte Arbeiten über die Analyse der Silikate, über elektrische Öfen usw., Dr.-Ing. Joseph Matějka über chemische Veränderungen des Kaolins beim Brennen, über thermische Analyse der Tone, über die kalorimetrische Bestimmung von Eisen in Silikaten usw., Dr.-Ing. R. Barta über Verkleidungssteine (2 Bände), über Kreide, über böhmischen Marmor, über feuerfeste Stoffe für Zuckerfabriken usw. (Zprávy Československ. Keram. Spol. 1924, Nr. 2, S. 94—122.).

Ri. [296g]

Der **Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse und der Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands** tagten am 10. bis 12. September d. J. in Coblenz. 319i]

Die **Deutsche Keramische Gesellschaft** hielt am 16.—18. September dieses Jahres ihre sechste Hauptversammlung in Coburg ab. Von den Vorträgen, die dort gehalten wurden, sind für unsere Leser von Interesse: Privatdozent Dr. W. Steger (Berlin): Einrichtung und Betriebsführung neuzeitlicher keramischer Fabriken in Nordamerika; Dr.-Ing. Heller (Berlin): Abwärmeverwertung in keramischen Betrieben; Prof. Dr. G. Keppeler (Hannover): Die Erweichung der Tone; Direktor Dr.-Ing. J. Dorfner (Meiningen): Beitrag zur Verbesserung der Kapseln; Dr. H. Budde (Berlin): Das Verhalten feuerfester Stoffe im Metallhüttenbetriebe. — Über einige dieser Vorträge werden wir ausführliche Referate bringen. [319l]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

2. Antwort auf Frage 11 (Steine für Kohlenstaubfeuerungen) in Heft 7, S. 76. Die Wahl des feuerfesten Futters für Kohlenstaubfeuerungen hängt von der Natur der anorganischen Bestandteile der zur Verbrennung vorgesehenen Kohle ab. Außerdem muß die an der Brennkammerinnenfläche zu erwartende Maximaltemperatur bekannt sein. Diese gibt den unteren Schwellenwert für die Feuerfestigkeit unter der obwaltenden Belastung; alles Material, das diesen Temperaturanforderungen nicht genügt, ist von vornherein auszuschalten. Die chemische Natur der Asche bedingt dann eine weitere Auswahl unter folgenden Gesichtspunkten: Die im Verbrennungsprozeß übrigbleibende heiße Asche kommt mit dem Wandmaterial in Berührung und kann mit ihm in Reaktion treten, so daß sich neue Verbindungen bilden, deren Schmelzpunkt nun für die Haltbarkeit maßgeblich ist. So entsteht eine Schlacke, die unter Umständen sehr leichtflüssig sein kann, sie läuft an den Kammerwänden ab, bis sie in ein Gebiet kommt, in dem die Temperatur tief genug ist, um sie erstarren zu lassen. Für jede Asche muß also ein Kammermaterial gesucht werden, das bei den betreffenden Temperaturen wenig oder gar nicht reagiert. Ein ungefähres Bild kann stets das Dreistoffdiagramm SiO_2, Al_2O_3, CaO geben, wobei man freilich den Einfluß von Alkalien höchstens schätzen kann, dieser aber wirkt stets in der Richtung der Schmelzpunkterniedrigung.

Eine Schlackenbildung ist wohl kaum gänzlich zu vermeiden. Wenn sie nur die Oberfläche befällt, so ist sie unwesentlich, dringt aber die Schlacke auf Spalten und Rissen in das Steininnere, so bleiben nur noch Inseln unberührten feuerfesten Materials, die dann leicht angegriffen werden. Man hat also einen dichten, hochgebrannten, wenig porösen Stein zu nehmen.

Die Auswahl des geeigneten Steines kann nur auf Grund sorgfältiger Prüfung erfolgen. Allgemeine Richtlinien, wie die, daß für saure Asche auch ein saurer Stein, für basische ein basischer Stein genommen werden müsse, sind erfahrungsgemäß nicht immer zutreffend, obwohl ihnen ein richtiger Gedanke innewohnt. Dr. G. A. Stephan. [310]

3. Antwort auf Frage 11 in Heft 7. Für die Verbrennungskammern von Kohlenstaubfeuerungen bewähren sich sowohl für Steinkohlen als auch für Braunkohlen am besten Silikasteine, wie sie z. B. von der Stellawerk-A.-G. geliefert werden. Selbst bei periodisch arbeitenden Öfen haben sich diese Steine gut bewährt. Voraussetzung ist natürlich immer eine richtige Dimensionierung der Kammer. Den von Asche und Schlacke stark beanspruchten Boden belegt man heute vielfach mit einer Magnesitrollschicht.

In Amerika erzielt man neuerdings mit hochbasischen feuerfesten Materialien, die mit 60—95% Tonerde geliefert werden, vorzügliche Resultate in Vorverbrennungskammern. Diese bei sehr hohem Segerkegel stehenden Materialien haben neben ausgezeichneter Feuerfestigkeit eine überaus hohe Druckfestigkeit und sind deshalb in den unteren Partien der Vorverbrennungskammer, die der sandstrahlartigen Wirkung der Kohlenstaubflamme am meisten ausgesetzt sind, mit Recht vorzuziehen. Soviel ich weiß, liefern auch deutsche Firmen bereits derartige höchstwertige Materialien, z. B. das vorgenannte Werk. Emil Wolff, Ingenieur, Berlin W 30, Motzstr. 76. [298]

1. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre) in Heft 9 S. 100. Eine Darre ist und bleibt eine vollkommen unwirtschaftliche Einrichtung, besonders was den Kohlenverbrauch und die Dauer des Trocknens angeht. Außerdem wird das Material, das auf der Darre getrocknet wird, ganz ungleichmäßig trocken, und zwar wird das direkt auf der Darre liegende Material viel zu warm und verliert dadurch seine Plastizität, während die oberen Schichten nicht genügend durchgetrocknet werden. Eine weitere unangenehme Eigenschaft der Darre ist die sehr lange Trockendauer, wodurch große Bodenflächen und Räume notwendig werden. Schließlich ist die Bedienung einer Darre mit viel Handarbeit verknüpft, was auch wesentlich zur Unwirtschaftlichkeit der Anlage beiträgt.

Ich empfehle für die Trocknung von grubenfeuchtem Ton eine Trockentrommel in Verbindung mit einem Brechwalzwerk. Der Ton wird in dem Brechwalzwerk auf ca. Walnußgröße und darunter zerkleinert und in der Trockentrommel durch direkte Feuergase im Gleichstrom gleichmäßig und schonend getrocknet. Der Ton verläßt die Trockentrommel mit einer Temperatur von etwa 60°, wobei bei allen Tonen die Plastizität nicht zerstört wird. — Für eine Leistung von ca. 10 t in 8 Stunden kommt eine Trockentrommel von 0,8 m ∅ und 6 m Länge in Frage. — Der Kraftbedarf der Anlage beträgt etwa 12—15 PS und der Kohlenverbrauch ca. 85—90 kg Braunkohlenbriketts pro Stunde.

Der so vorzerkleinerte und getrocknete Ton hat die sehr angenehme Eigenschaft, daß er sich sehr leicht und schnell vermahlen läßt. Er passiert die Kugelmühle etwa in der halben Zeit wie Ton, welcher auf einer Darre oder an der Luft vorgetrocknet ist.

Trommeltrockenanlagen für Ton baut die Firma Louis Soest & Co. m. b. H. Reisholz/Düsseldorf.

Ob.-Ing. E. Schönlein, Köln-Lindenthal. [315.]

Digitized by Google

2. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre). Heft 9, S. 100. Um täglich 10 t grubenfeuchten Ton mit ca. 18% Wasser zu trocknen, kann ich von einer Trockendarre nur abraten. Auf einer Trockendarre trocknet der Ton ungleichmäßig, und zwar verbrennt der Ton auf der unteren Seite, und auf der oberen Seite ist er dann meistens noch nicht trocken. Da die Wärme nicht geschlossen zusammengehalten wird und immer das Bestreben hat, nach oben unter das Dach zu ziehen, steht die richtige Trockenwärme immer unter dem Dach. Mit einem Wort, Trockendarren sind unwirtschaftlich und daher veraltet. Auch ist der Verschleiß an Schamotteplatten usw. sehr stark, da dieselben durch den häufig vorkommenden Temperaturwechsel mit der Zeit mürbe werden und wenn mit Karren darauf gefahren wird, leicht zerbrechen. Sind die Kanäle eingewölbt, so läßt die Wärme wieder schlecht durch, und bei gußeisernen Abdeckplatten ist die Sache wieder ungünstig, da dieselben an den Stößen undicht sind, die Darre falsche Luft einzieht und der Wärmeeffekt verloren geht. Dagegen kann ich Ihnen mit gutem Gewissen eine künstliche Trocknerei empfehlen, bestehend aus Trockengängen, wie dieselben in der Tonindustrie für Ziegel usw. jetzt mit vollem Erfolg verwendet werden. Dieselben können mit Abdampf, Ofenabwärme und auch mit direkter Feuerung geheizt werden. Zu dieser Trocknerei gehören Absetzwagen, Geleise und Trockenrahmen. Es geht aber auch so, indem die Tonschollen mittels Karre ein- und ausgefahren und beim Trocknen auf kurzen Lattenstücken in der Breite wie die Kanäle aufgelegt werden. Diese Kanäle müßten in einer Breite von 1,0 bis 1,20 m und einer Länge von 20 m angelegt werden. Mit ca. zehn solcher Kanäle können täglich je nach der Beheizung 10 t Ton getrocknet werden. Bei direkter Beheizung müssen dem Brennstoff angepaßte Feuerungen gebaut werden. besichtigung solcher Trocknereien könnte ich vermitteln.

J. Grewe, Herdorf, Rhld. [316]

3. Antwort auf Frage 12.

Um solche Mengen Ton zu trocknen und zu mahlen, arbeitet am besten eine vereinigte Anlage von Walzwerk, Trockentrommel und Schlagkreuzmühle. Das Walzwerk hat die Aufgabe, den grubenfeuchten Schollenton zu zerkleinern, zu zerreißen. Dieses Material kann nun fortlaufend der Trockentrommel aufgegeben werden. Der auf etwa 3—4% getrocknete Ton verläßt die Trockentrommel, um sogleich in die Schlagkreuzmühle zu fallen. Hier wird er so fein pulverisiert, daß das Mahlgut das 4900-Maschen-Sieb restlos passiert. — Das Anlagekapital einer solchen Anlage ist nicht unerheblich, es dürfte mit den notwendigsten Gebäuden für 15 t täglicher Leistung mindestens 30 000 ℳ betragen.

Sollte Ihnen Abwärme zur Verfügung stehen, dann wird nachstehend beschriebene Anlage von Interesse sein, um so mehr, als dieselbe sich auch ohne Verwendung der Abwärme noch gewinnbringend gestalten kann: Täglicher Eingang bis zu 50 t Ton. Als Wärmequelle dient zunächst die Strahlungswärme eines Gaskammerofens von 16 Kammern und eines Rundofensystems von 8 Öfen. Der eingehende Ton wird sofort auf die Galerie des Gaskammerofens bzw. der Rundöfen gefahren und etwa 40—60 cm hoch aufgeschichtet. Ein Abbrand bedeutet völlige Trocknung der auf der Kammer oder dem Rundofen aufgeschichteten Tonmengen. Zur Ausnutzung der Abwärme wird diese durch Ventilator abgesaugt und in eigens zur Tontrocknung gebaute Schuppen geleitet. Stellen Sie sich einen solchen Schuppen etwa 10 × 5 m groß bei 5 m Höhe vor, mit vier hochgemauerten Wänden, von denen eine nur eine Türöffnung zu ebener Erde und dieser gegenüber in etwa $3^1/_2$ m Höhe eine Öffnung zum Entladen des Tons, sowie Luftlöcher zum Entweichen des Wasserdampfes besitzt. In 3½ Meter Höhe befindet sich ein Boden aus rundem Langholz, das nur lose beiderseits gelagert ist, so daß die einzelnen Rundhölzer bewegt werden können. Auf diese Hölzer wird nun der Ton entladen und die Schollen gleichmäßig verteilt. Die Abwärme, welche das Material von unten trocknet, entweicht mit dem mitgeführten Wasserdampf aus den bereits erwähnten Luftlöchern. Ist der Ton trocken, so werden die Langhölzer beiseite geschoben, der Ton fällt herunter und somit bildet der Schuppen in seinem unteren Teile zugleich einen Vorratraum, in dem das Material trocken lagern kann. — Steht keine Abwärme zur Verfügung, dann dienen zwei ganz einfache Herdfeuerungen, in denen alles verbrannt werden kann, als Wärmequelle. Ernst Buß. [320]

Neue Fragen.

Frage 13. Stampfmasse für Öfen der Eisenwerke. Wir lieferten früher an eine große Anzahl Eisenwerke unseren Rohton, den die Hütten zum Ausstampfen der Öfen unter Zumischung von Sand u. dgl. verwendeten. In den letzten Jahren werden von einigen Tonwerken fertige Stampfmassen in den Handel gebracht, weshalb auch wir eine den Ansprüchen gerecht werdende Stampfmasse aus unserem feuerfesten Ton herstellen möchten. Wir bitten daher um Angabe der Zusammensetzung einer brauchbaren Stampfmasse, sowie der für diesen Betriebszweig benötigten Geräte und Maschinen. [321]

Firmennachrichten.

Arloffer Thonwerke Aktiengesellschaft (Arloff, Rheinland). Laut Bilanz am 31. Dezember 1924 ergibt sich ein Rohüberschuß von 809 444,70 ℳ. Nach Abzug der Handlungsunkosten und der 47 138,20 ℳ betragenden Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 119 184,98 ℳ, aus dem laut Beschluß der Hauptversammlung eine Dividende von 62,50 ℳ je Aktie zur Verteilung kommt. [319f]

The Continous Tunnel Kiln Corporation, Wilmington, Del., USA., vertreten durch die Corporation Trust Co. of America, du Pont Building, Wilmington, Del., ist mit einem Kapital von 1 000 000 $ gegründet worden. Zweck der Gesellschaft: Bau von Tunnelbrennöfen. [296c]

Die **Kier Fire Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa.,** plant eine neue Anlage, die mit Ausstattung 50 000 $ kosten soll, zur Ergänzung der bestehenden zu errichten. Mit der baldigen Errichtung ist die Schaffer Engineering Co., House Building, Pittsburgh, betraut. [296b]

Niederbayerische Quarzitwerke Altrandsberg A.-G. (Altrandsberg). Die o. Hauptversammlung beschloß, den Reingewinn von 820 ℳ des Geschäftsjahres 1924 vorzutragen. Die Geschäftslage litt unter dem Darniederliegen des Baumarktes und der ungünstigen Witterung. Etwas besser wurde es im zweiten Halbjahr. [292m]

Oberschlesische Chamotte-Fabrik (früher Arbeitsstätte Didier) (Gleiwitz), zur Stettiner Chamottefabrik Didier gehörig. Die Gesellschaft erzielte 1924 bei 1,75 Mill. RM. Kapital 153 266 RM. Reingewinn. [319e]

Rheinisch-Westfälische Silika- und Chamottefabriken A.-G. in Bochum. Nach dem in der Hauptversammlung erstatteten Bericht schließt das Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 70 000 RM., von dem mit Rücksicht auf die auch in der feuerfesten Industrie vorherrschende ungünstige Lage 65 000 RM. vorgetragen werden. [319d]

Sächs. Steinzeug- und Chamotte-Werk vorm. Hugo Wießner A.-G. (Beiersdorf bei Grimma i. Sa.). Für 1924 ergibt sich ein Fabrikationsgewinn von 48 570 RM. Die Generalunkosten erforderten 23 437 RM., der Überschuß wird mit 24 999 RM. zu Abschreibungen verwandt, der Rest von 312 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Nach dem Geschäftsbericht hält die im Herbst 1924 eingetretene Besserung an. Sie beeinflußt das Ergebnis des laufenden Jahres günstig. [319c]

Schamottefabrik Thonberg, A. G. Thonberg-Kamenz. Nach den Abschreibungen von 19 407 RM. verbleibt für 1924 ein Reingewinn von 33 760 RM. — Die Bilanz zeigt an: Kasse und Postscheck 2927, Waren 69 738, Debitoren 153 151, anderseits Kreditoren 148 160 RM. [292r1]

Schamotte- und Tonwarenfabrik Union, Hettenleidelheim, G. m. b. H. Hettenleidelheim. Das Stammkapital ist auf 10 000 ℳ umgestellt. [292q]

Schamotte- und Tonwarenwerk Mariewerk, G. m. b. H. Oebles. Das Stammkapital ist auf 150 000 ℳ umgestellt. Als Geschäftsführer ausgeschieden sind: A. Greif und E. Hickethier. [292p]

Soc. an. des Produits réfractaires de St.-Sébastien-sur-Loire, Anciens établissements Sourdille Fils. Die Gesellschaft Sourdille Fils und Co. in Saint-Sébastien-les-Nantes (Loire-Inférieure) hat sich kürzlich in eine Aktiengesellschaft mit der oben angegebenen Bezeichnung umgewandelt. Die neue Gesellschaft mit einem Kapital von 600 000 Franken bezweckt die Ausdehnung und Vervollkommnung der Herstellung von feuerfesten Erzeugnissen. Bevollmächtigter Geschäftsführer ist M. Marcel Peigné, Ing. E. C. P., M. Gilbert Sourdille, der Vorsitzende des Verwaltungsrats, dem die meisten der früheren Gesellschafter als Mitglieder angehören. [296e]

Tonaufbereitungswerk Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Frechen. Durch Gesellschafterbeschluß vom 30. Juni 1925 ist § 4 des Gesellschaftsvertrags, betr. Stammkapital und Geschäftsanteile, und § 14, betr. Befugnis der Geschäftsführer, abgeändert. Das Stammkapital ist umgestellt auf 120 000 Reichsmark. [292r3]

Ton- und Schamotteverwertungs-Gesellschaft m. b. H., in Baden-Baden. Die Firma ist neu eingetragen. Stammkapital 10 000 RM. Geschäftsführer: August Weinschenk, Architekt in Baden-Baden. [292r6]

Tonsteinwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Weidenau, Siegkreis. Das Stammkapital ist auf 5000 Reichsmark ermäßigt zufolge Umstellungsbeschlusses der Gesellschafterversammlung vom 30. April 1925. [292r4]

Thonwerk Tutzing, Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Sitz Tutzing. Die Gesellschafterversammlung vom 30. Juni 1925 hat die Umstellung der Gesellschaft und die Änderung des Gesellschaftsvertrags demgemäß beschlossen. Das Stammkapital beträgt nun 80 000 Reichsmark. [292r5]

Vereinigte Carborundum- und Electrik Werke, A. G. Zweigniederlassung Berlin. Grundkapital 7,5 Mill. auf 15 Mill. Kr. erhöht. Josef Ritter von Bilinsky ist aus dem Verwaltungsrat ausgeschieden. Zu Verwaltungsratsmitgliedern bestellt: Ernst Fischl und Josef Petrofsky. [292s]

Witterschlicker Tongruben Schneider, Lanzen & Cie., G. m. b. H. in Witterschlick bei Bonn. Durch Generalversammlungsbeschluß vom 30. Dezember 1924 ist das Stammkapital auf 200 000 RM. umgestellt worden. [292u]

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Dessau. — Th. Groke Akt.-Ges., Merseburg. — C. Kulmiz G. m. b. H., Maschinenfabrik, Ida- u. Marienhütte. — Maschinenfabrik Roscher G. m. b. H., Görlitz. — Benno Schilde, Maschinenbau A.-G., Hersfeld, H.-N.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
ERSTER JAHRGANG
NOVEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 3.30 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I. Mit fünfzehn Abbildungen. (Schluß) 109

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen. (Fortsetzung) 111

Technische Rundschau: Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung. — Das Brennen feuerfester Produkte in Frankreich. — Eine neue auswechselbare Feuerdecke. (Mit zwei Abb.) — Erfahrungen mit Silikamaterial im Ofenbau der Gaswerke. — Zur Beurteilung von Dampfkesselsteinen. — Hitzebeständige Metalle. — Ofenfutter für Kalkbrennöfen. — Verfahren zur Messung der Bildsamkeit der Tone. — Die Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine. — Die Herstellung von Dolomitsteinen und eine Untersuchung ihrer Eigenschaften. — Erfahrungen mit feuerfester Ausmauerung von Öfen. — Füllstein für Hochofenwinderhitzer (Semmelstein) 112

Wirtschaftliche Rundschau: England, Frankreich, Niederlande, Österreich. Ungarn, Vereinigte Staaten 115

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) Ausland (Mit drei Abb.) . . . 117
II. Patentanmeldungen 118
III. Gebrauchsmustereintragungen 118

Bücherschau 118

Literatur des feuerfesten Faches 120

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 121

Normungsfragen 122

Eingesandt 122

Fragekasten 123

Firmennachrichten 124

Der Tunnelofen-Betrieb in der feuerfesten Industrie.

Von Walter Pohl, Direktor der Keramischen Industrie-Bedarfs A.-G., Dresden-A. I, Wiener Straße 20.

Mit fünfzehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 89.)

Um die Einstellung eines beliebigen Temperaturverlaufs im Ofeninneren zu ermöglichen, muß dafür Sorge getragen werden, daß man die Vorgänge im Ofen über seine Länge

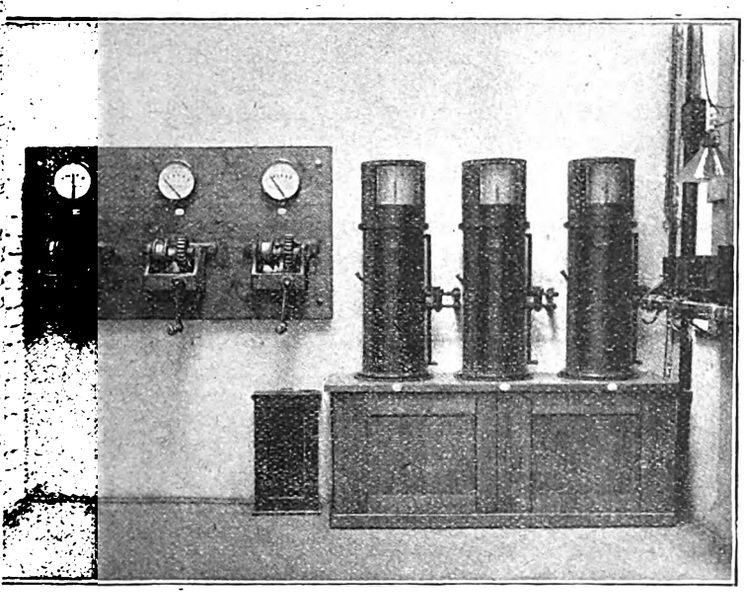


Abb. 12. Register-Meßinstrumente zur Kontrolle des Ofenganges bei drei Tunnelöfen.

leicht beobachten und durch den Einbau geeigneter registrierender Meßinstrumente laufend aufzeichnen kann (Abb. 12 und 13). Mit Hilfe dieser Instrumente ist es ohne weiteres möglich, den einmal eingestellten Ofenzustand zu erhalten, da etwa eintretende Änderungen schon in ihren Anfängen erkannt und rechtzeitig abgestellt werden können.

Auch die Isolierung der Scharffeuerzone darf nicht außer acht gelassen werden; in einer mangelhaften Isolierung der früher gebauten Tunnelöfen ist selbstverständlich ein Verlust begründet, der in erhöhtem Brennstoffverbrauch zum Ausdruck kommt.

b) Einfahrtzone

In der Einfahrtzone des Ofens wird zunächst, kurz nach dem Einschieben der Wagen durch die dem Besatz entgegenstreichenden Abgase, das Wasser aus dem Material ausgetrieben und dann das Brenngut langsam und gleichmäßig bis auf helle Rotglut erhitzt. Bei der Konstruktion der Einfahrtzone muß berücksichtigt sein, daß der Abzug der Rauchgase vollkommen gleichmäßig erfolgt; sie muß weiterhin so ausgebildet sein, daß auf ihrer ganzen Länge eine ständige

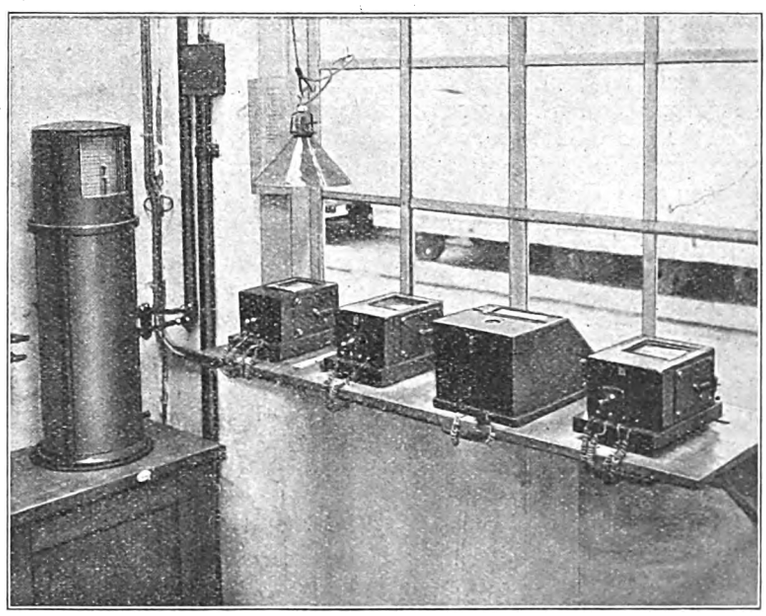


Abb. 13. Register-Temperatur-Meßinstrument zur Kontrolle von drei Tunnelöfen.

Digitized by Google

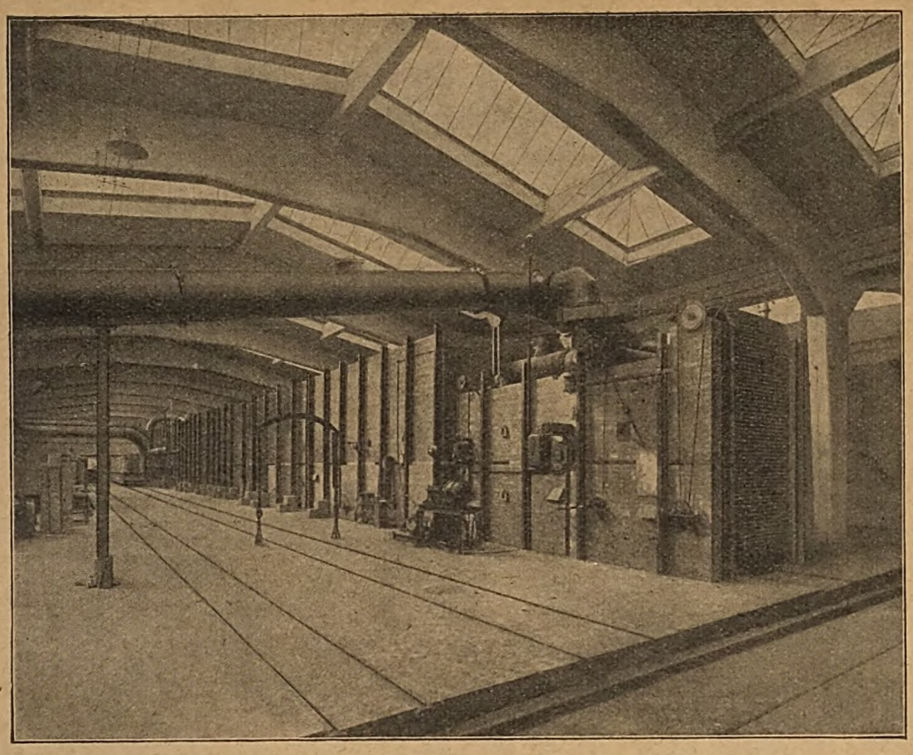


Abb. 14. Einfahrtende eines Tunnelofens Bauart Kerabedarf.

Durcheinanderwirbelung der Flammgase stattfindet, und dadurch bedingt eine möglichst intensive Wärmeabgabe von den Flammgasen an das zu brennende Material. Die Einfahrtzone muß so lang sein, daß die Gase weitestgehend ausgenutzt sind und mit keiner höheren Temperatur als 150—200° in den Schornstein entweichen. Eine sachgemäße Regelung des Schornsteinzuges ist gleichfalls zu berücksichtigen.

c) Abkühlende

Nach dem Verlassen der Scharffeuerzone gelangt der Besatz in die Abkühlzone des Ofens, in welcher, wie der Name schon sagt, eine Abkühlung des Materials bis auf Außentemperatur durchgeführt werden muß. Diese Kühlung erfolgt in den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" zum Teil direkt, zum Teil indirekt. Die Abwärme wird nutzbar gemacht zur Erhitzung der Verbrennungsluft und weiter zur Gewinnung großer Mengen Heizluft, mit denen der zu einem Tunnelofenbetrieb gehörige Fabrikteil vollständig beheizt werden kann.

Der besondere Vorteil in der Ausführung des Abkühlendes Bauart „Kerabedarf", nach einem gleichfalls zum Patent angemeldeten Verfahren, beruht darin, daß die Abkühlung an den einzelnen Stellen des Abkühlendes zwangläufig und regelbar durchgeführt werden kann, d. h. also, daß der Charakter der Abkühlkurve und ihr Verlauf beliebig eingestellt werden kann. Dies ist besonders wichtig bei Materialien, die gegen eine schnelle, direkte Abkühlung in dem einen oder dem anderen Temperaturgebiet sehr empfindlich sind, insbesondere bei Silikasteinen.

d) Transportmittel

Diese müssen so ausgeführt sein, daß der Transport der Ware sowohl innerhalb des Ofens, als auch außerhalb des Ofens vollständig reibungslos vor sich geht und daß Arbeitskräfte bei dem Transport soweit wie irgend möglich ausgeschaltet werden. Die Brennwagen sind bei den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" mit Präzisionsrollenlagern ausgerüstet, die einen leichten Transport der Wagen gestatten und die eine sehr lange Lebensdauer haben. Die Einschubvorrichtung (Abb. 14) gestattet den automatischen Einschub und Weitertransport der Brennwagen im Ofen selbst. Die Einfahrt- und Ausfahrtschleusen des Ofens sind so ausgebildet, daß sie jederzeit leicht bedient werden können und einen vollkommenen Abschluß des Ofens von der Außenluft ermöglichen.

Arbeitsweise und Ersparnisse beim Tunnelofenbetrieb

Die außergewöhnlichen Vorteile, die das Arbeiten mit Tunnelöfen für jeden Betrieb mit sich bringt, lassen sich an Hand einiger praktischer Zahlen leicht nachweisen. Wie bereits eingangs erwähnt, sind diese Ersparnisse nicht allein in dem Minderverbrauch an Brennstoff begründet, trotzdem dieser an und für sich schon recht bedeutend ist; gleichmäßiger Warenausfall, geringer Brandausschuß, vereinfachte Bedienung der Ofenanlage, wesentlich einfachere Transportverhältnisse für das Brenngut und für den Brennstoff kennzeichnen eine gut durchdachte Tunnelofenanlage. Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß der in einem Tunnelofen zur Verfügung stehende Brandraum oft bis zu 20% besser ausgenützt werden kann, als dies bei Einzelöfen, Ring- oder Kammeröfen der Fall ist. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die Zeitdauer vom Einsetzen bis zum Wiederausnehmen des Brenngutes beim Tunnelofen wesentlich kürzer ist, als bei allen anderen Ofentypen.

Die Ersparnisse an Brennstoff betragen durchschnittlich 50%, oft sogar über 70%. Das bedeutet für die eingangs erwähnte Anlage mit einer Leistung von 150 t täglich folgendes:

In Einzelöfen werden bei SK 14 durchschnittlich 18% = 27 t Steinkohlen von 7000 WE verfeuert. Der Preis für diese 27 t beträgt:

$$27\ t \times 20\ \mathcal{M} \times 350\ Tg. = 190\,000\ \mathcal{M}\ pro\ Jahr.$$

Im Gaskammerringofen bei SK 14 etwa 13% Steinkohle entsprechend einem Kohlenverbrauch von 19,5 t pro Tag, der Preis hierfür ist:

$$19{,}5 \times 20 \times 350 = 137\,000\ \mathcal{M}\ pro\ Jahr.$$

Beim Tunnelofen kann mit einem Kohlenverbrauch von 8% = 12 t pro Tag gerechnet werden, entsprechend: $12 \times 20 \times 350 = 84\,000\ \mathcal{M}$ pro Jahr, d. h. also, die Kohlenersparnis allein beträgt im vorliegenden Falle 100 000 $\mathcal{M}$ im Jahr.

Dazu kommt dann noch eine mindestens 20%ige Lohnerspaınis, Verbesserung der Qualität und eine Verminderung des Brennausschusses sowie eine Leistungssteigerung durch bessere Ausnutzung des Brennraumes, die zusammen nochmals weit über 100 000 $\mathcal{M}$ ausmachen.

Man kann also im allgemeinen allein aus den Ersparnissen gegenüber dem normalen Betrieb mit einer Amortisation der Anlage im Laufe von 3 Jahren rechnen unter Berücksichtigung der Anlagekosten der Gesamtanlage, einschließlich der Generatoren. Wernicke hat in seinem Buch „Herstellung der feuerfesten Baustoffe" 2. Aufl., S. 60 u. ff. eine

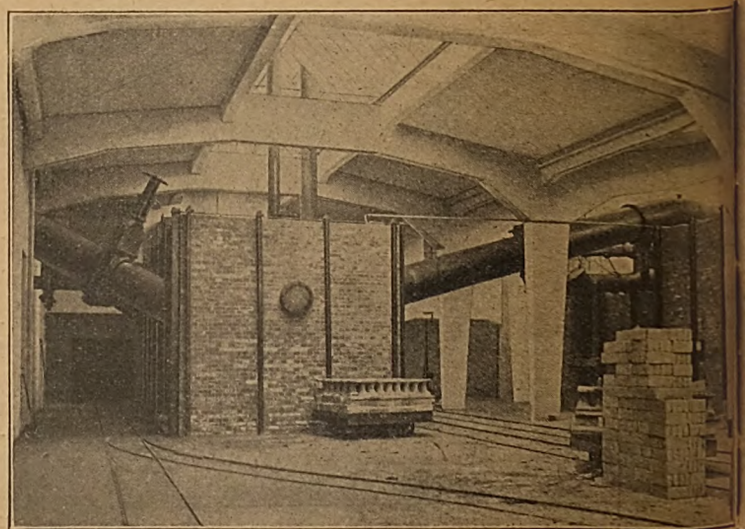


Abb. 15. Gas-Staubkammer Bauart Kerabedarf.

Digitized by Google

enaue Gegenüberstellung der Kosten eines Gaskammer-ingofenbetriebes und eines Tunnelofenbetriebes veröffent-cht, bei welcher der Tunnelofen ganz bedeutend besser ab-chneidet.

Ofenlänge

Unter der Voraussetzung, daß es sich um das Brennen von ormalem Schamottematerial handelt, kommt man bei einer eistung von 30—40 t in 24 Stunden mit einer Ofenlänge on 60—70 m aus; bei einer Leistung von 50 t mit einer fenlänge von 75—85 m, bei 75 t Leistung mit ungefähr 0—100 m aus.

Bei der Errechnung der Länge des Ofens muß Rücksicht enommen werden auf das Verhältnis zwischen Formsteinen nd Normalsteinen, und auf die Größe der ersteren. Sollen ur Normalsteine gebrannt werden, dann kann selbstver-tändlich der Ofen wesentlich kürzer sein, als wenn große und icke Formsteine mitgebrannt werden müssen.

Projektierung einer Tunnelofenanlage

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaft-ichkeit einer Tunnelofenanlage ist die richtige Gruppierung aller Arbeitsräume untereinander und zum Ofen selbst, denn in der Einsparung von Löhnen durch Ausschaltung aller unnötigen Transporte ist der Hauptvorteil des Tunnelofenbetriebes gegenüber dem Arbeiten mit anderen Ofensystemen zu erblicken; erst in zweiter Linie kommen die Kohlenersparnisse, gleichmäßiger Brandausfall, Verminderung des Ausschusses u. a. m. in Betracht.

Deshalb sollte der Werkinhaber, der den Bau einer Tunnelofenanlage durchzuführen beabsichtigt, sich stets der Mitarbeit erfahrener Fachleute bedienen, damit von Anfang an auf alle speziellen Erfordernisse des Tunnelofenbetriebes Rücksicht genommen werden kann; nur eine richtig konstruierte Gesamtanlage gewährleistet höchste Wirtschaftlichkeit.

Zusammenfassung: Zusammenfassend muß nochmals festgestellt werden, daß für Betriebe von mittlerer und größerer Leistung ein Tunnelofen das wirtschaftlichste Brenninstrument darstellt. Höchst-Brennstoffersparnis, bestes Brennergebnis bei geringstem Brandausschuß, wesentliche Ersparnis an Arbeitslöhnen, vereinfachte Organisation der Gesamtanlage sind die Kennzeichen einer gut durchkonstruierten Tunnelofenanlage. [233]

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

nhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — ie mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

(Fortsetzung von Seite 79.)

Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters.

Die mechanische Beanspruchung wird durch die Reibung er niedergehenden Gicht und deren Druck auf das umchließende Kalkofenfutter ausgeübt. Je härter, fester im efüge ein Stein ist, um so mehr wird er dem Abreiben durch ie Gicht widerstehen. Dieser Widerstand ergibt sich unittelbar aus der mineralogischen Härteskala. Nach dieser ird bekanntlich die Härte eines Minerals durch gegenseitiges neinanderreiben bestimmt. Der Stoff ist weicher, der vom nderen abgerieben wird. Danach ist die nachstehende ineralogische Härteskala zusammengestellt.

Härteskala von Mohs.

1. Talk, durch Fingernagel drückbar.
2. Gips, durch Fingernagel abschabbar.
3. Kalkspat.
4. Flußspat.
5. Apatit.
6. Feldspat, nur bester Stahl ritzt.
7. Quarz.
8. Topas.
9. Korund.
10. Diamant.

Der Widerstand der Schamotte, Quarzschiefersteine u. dgl. egen Abreiben ist nicht allein von der Härte der Mineralien bhängig, aus denen er besteht, sondern besonders von dem toff, der die einzelnen Teilchen verbindet, kittet, zusammenält. In schlecht gebrannten, mangelhaft vorbereiteten teinen sind die einzelnen harten Quarzkörnchen nicht fest niteinander verbunden, so daß sie leicht abgerieben werden wie beim weichen Sandstein.

Der Stein ist gegen die Abreibung am widerstandsähigsten und in dieser Beziehung für die Auskleidung der beste, der sich beim Reiben zweier Stücke gegeneinander am wenigsten abreibt. Dies zeigt natürlich seine innere Festigkeit nur bei gewöhnlicher Temperatur, sie wird abnehmen mit der Erwärmung und wesentlich verringert bei beginnender Erweichung. Darüber werde ich noch einiges bei der Betrachtung des Temperatureinflusses angeben.

Kalkspat ($CaCO_3$), kristallisierter kohlensaurer Kalk, besitzt nach der Härteskala die Härte 3 und mit ihm auch Marmor und reine Kalksteine. Dagegen haben die feuerfesten Steine eine Härte bis 7, bis zu der des Quarzes. Die Kalksteine sind also bedeutend weicher als die Auskleidung, sie werden sich mehr als diese beim Niedergehen abreiben.

Auch durch den niedergehenden Koks wird das Futter wenig abgerieben, weil auch seine Härte sich zwischen 3,2 und 3,6 bewegt, also auch wesentlich unter der der Auskleidung. Die Abreibung durch Kalkstein und Koks wird erst bei schlechtem Futter bedeutend, wenn es bei den Ofentemperaturen schon weich wird, also wesentlich an Festigkeit und innerem Zusammenhang verliert.

Am Drehrohofen wird das Ofenfutter in stärkerem Maße durch die schleifende Wirkung beansprucht. Während im senkrechten Schachtofen die Füllung nur axial weitergeleitet, vollführt bei jeder Umdrehung die Füllung nicht nur einen Schritt vorwärts, sondern auch gleichzeitig einen Weg auf dem Umfang des Innenmantels, als Schneckenlinie. Dazu kommt die feine, zitternde Wirkung des drehenden Brennrohres, die das Feuerkleid in seinen Fugen lockert und bald auseinanderfallen läßt, wenn die Keilsteine nicht sehr fest eingespannt sind.

Um die Oberfläche des Feuerkleides zu härten, strebt man bei den Zementöfen die Bildung des sog. Ansatzes an, der als Schutzdecke wirkt. Es ist dies ein Glas oder eine Schlacke, die sich anfangs bei höherer Temperatur bildet. Künstlich wird er erzeugt durch einen Anstrich der Oberfläche mit einem Flußmittel, wie z. B. Feldspat, Wasserglas u. dgl. Sehr langsam muß eingeheizt werden. Darauf erwärmt man über die Schmeltzemperatur, damit die Oberfläche des Feuerkleides zusammensintert und schmilzt und man geht dann zurück zur üblichen Brenntemperatur. Diese Arbeit mit solchen Anstrichen erfordert größte Vorsicht in der Wahl des Stoffes, damit das „Glasieren", also Schmelzen des Feuerkleides, nicht dauernd fortschreitet und dann statt schützend zerstörend wirkt. Häufig werden die Steine schon mit Köpfen geliefert, die durch Feldspat glasiert sind.

Im Ringofen findet natürlich durch die Füllung selbst keine mechanische Abnutzung statt, weil diese stilliegt. Wohl aber leidet das Feuerkleid beim Füllen und Entleeren durch unvorsichtige Tätigkeit der Arbeiter, so daß doch ein

Digitized by Google

mechanisch festes Futter auch hier nützlich ist. — Die Deckengewölbe müssen den Deckendruck aufnehmen können. Dabei soll das Feuerkleid aber von den eigentlichen Deckenlasten befreit sein, indem diese vom äußeren Mauerwerk aufgenommen werden sollen. Die Gewölbe werden aus Keilsteinen, die Feuerlöcher aus Formsteinen ausgemauert. Die Anbringung von Gartbögen hat nicht nur den Vorteil, daß die Gewölbe unterteilt und verstärkt werden, sondern diese rippenartigen Vorsprünge drücken die im Gewölbe oben hinziehenden Gase nach unten. Ein besserer Ausgleich der Temperaturen ist die nützliche Folge. Gleichzeitig sind die Papierschieber daran besser zu dichten.

Magnesitsteine, die an und für sich hoch basisch und feuerfest sind, besitzen eine geringe Härte und mechanische Festigkeit, sind leicht zerreibbar und für die Kalkofenauskleidung deshalb unbrauchbar.

Die Druckbelastung im Schachtofen durch die Gicht ist von geringem Einfluß auf das Futter. Für 1 m Ofenhöhe beträgt diese im ungünstigsten Falle unter 0,2 kg/qcm Druckfläche, also bei einem hohen Ofen von 15 m immer nur erst 3 kg/qcm am unteren Ende. Dieser Druck ist aber in Wirklichkeit viel kleiner infolge der Reibung zwischen Gicht und Futter, so daß sich der Druck viel mehr verteilt und nicht unten in seiner ganzen Größe in Erscheinung treten kann. Aber bei einer Druckfestigkeit von 200 kg/qcm bei gewöhnlicher Temperatur kann dieser geringe Gichtdruck nicht zerdrückend wirken. Auch nicht bei guten Steinen bei höherer Temperatur, denn nach den Versuchen W. C. Heraues' begann das Einsinken eines Iridiumstabes in die Steine bei einer Druckbelastung von 40 kg/qcm erst bei Temperaturen zwischen 1320—1475° C.

Es muß alles vermieden werden, um die innere Auskleidung, das Feuerkleid, durch irgendwelche Bauteile zu belasten. Das Feuerkleid soll grundsätzlich nicht als Tragkonstruktion dienen, sondern die eigentlichen Tragkonstruktionen gegen den Einfluß der Wärme schützen. Deshalb muß sich auch das Feuerkleid unter dem Einfluß der Wärme frei ausdehnen können. Ist dies nicht möglich, dann entstehen hohe Spannungsdrücke, die das in der Hitze erweichte Feuerkleid zerdrücken, die vorderen Köpfe der Steine abspringen und zu einer vorzeitigen Zerstörung führen.

Seitliche Feueröffnungen, Schaulöcher, Stockerlöcher u. dgl. müssen deshalb solche Trennungsfugen erhalten, daß sich das Feuerkleid frei bewegen kann.

Aus dem Grunde sind auch Gewölbebogen, doppelkegelförmige Schachtauskleidungen, die nicht genügend nachgiebig sind, dem Zerdrücken leicht ausgesetzt. Zwischen dem Feuerkleid und der eigentlichen äußeren Tragkonstruktion, dem Kalkofenmantel, ist eine nachgiebige Hinterfüllung vorzusehen, wie dies z. B. die Abb. 4 zeigt. Diese Hinterfüllung dient gleichzeitig als Wärmeschutzmasse δ_2, damit der Abfluß der Wärme vermindert wird. Bei Wieder-

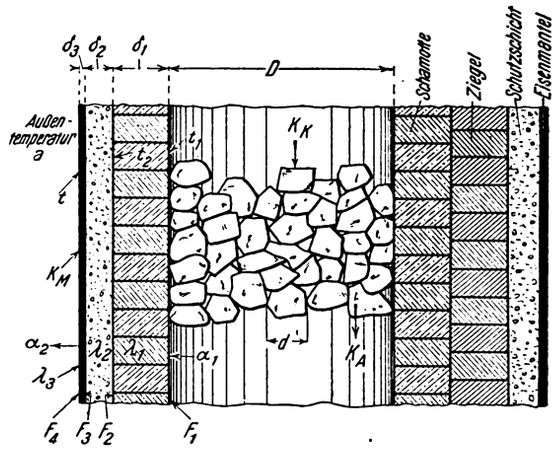


Abb. 4.

herstellungsarbeiten des inneren Feuerkleides würde aber die lose Hinterfüllung herausrieseln. Um dies zu verhindern, wird deshalb zweckmäßig hinter dem Feuerkleid erst eine Ziegelschicht gemauert und dann folgt die Wärmeschutzschicht, wie dies auf der Abb. 4 rechts angegeben ist. Diese Hintermauerung darf aber nicht mit dem Feuerkleid in festem Verband aufgeführt werden. Es muß eine freie Fuge zwischen beiden verbleiben, damit sich das mehr erwärmende und stärker bewegende Feuerkleid unabhängig von der Ziegelhintermauerung bewegen kann. [59]

(Schluß folgt.)

Technische Rundschau.

Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung. Die Auflockerung der Ausfütterung von Hochöfen ist eine Frage, die seit langem die Betriebsleute beschäftigt. Gewisse Erscheinungen, die der Verfasser im Laufe vieler Jahre der Erzeugung feuerfester Materialien verfolgen konnte, haben ihn zur Überzeugung gebracht, daß Feuchtigkeit die Ursache, zum mindesten aber eine der wichtigsten Ursachen derartiger Beschädigungen ist. Wiederholt wurde festgestellt, daß die Auflockerung eintrat, bald nachdem die neue Ausfütterung in Betrieb genommen wurde. Das ist eine Bestätigung dieser Annahme.

Ist der feuerfeste Stein nicht ausreichend trocken, bevor er in den Ofen eingesetzt wird, und wird der so ausgekleidete Ofen geschlossen und rasch unter Feuer gebracht, so ist die erzeugte Hitze zu groß, um ein rasches Entweichen der vorhandenen Feuchtigkeit zu ermöglichen. Der feuerfeste Stein wird im Innern blaßrosa bis schwärzlich, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Steines, der Geschwindigkeit, mit der der Ofen unter Feuer gebracht wird und der Möglichkeit des Entweichens des Dampfes aus den Steinen und dem Brennstoff. Ein langsames Anfeuern mit vollkommen offenem Abzug der Gase ermöglicht es, die Steine auszutrocknen, sie werden daher nicht entfärbt.

Während des Auskleidens des Ofens wächst der Feuchtigkeitsgehalt der Steine auf eine Höhe an, die doppelt so groß wie jene während der Erzeugung der Steine ist. Bleibt der Ofen beim raschen Anfeuern geschlossen, so vermag die freiwerdende Feuchtigkeit nicht zu entweichen, sie entwickelt sich mit zunehmender Hitze zu Dampf, der die Ziegel vollständig aufweicht. An solchen Stellen sind die Ziegel nach vollständigem Austrocknen aufgelockert, sie können auch zu Körnern oder zu Pulver zerfallen.

Nach Ansicht des Verfassers ist es daher weder die Aufnahme von Kohlenstoff noch der Einfluß metallischer Dämpfe, sondern lediglich die Feuchtigkeit allein, die die Auflockerung der feuerfesten Steine bewirkt. (Von J. H. France in Iron Trade Rev., Heft 25, Vol. 72, 1923, S. 1822.) Sch. [17]

Das Brennen feuerfester Produkte in Frankreich. In Frankreich werden in überwiegender Anzahl Brennöfen mit kontinuierlichem Betrieb verwendet, bei denen das Produkt unbeweglich bleibt und das Feuer wandert. Öfen mit kontinuierlichem Betrieb, bei denen sich das Produkt bewegt und die Heizung stationär bleibt, sind in Entwicklung begriffen, wogegen Öfen für intermittierenden Betrieb nur für Spezialzwecke Anwendung finden.

Die erste Gruppe der Öfen besteht gewöhnlich aus 16—24 Kammern, die in zwei parallelen Reihen angeordnet sind und je 10—20 t fassen. Mitunter werden diese Kammern durch stabile Wände getrennt, in anderen Fällen durch das zu brennende Produkt. Vorteilhaft werden die Öfen in Gruppen mit je 3—6 Kammern unterteilt, die je 24 Stunden beheizt sind, wobei die Ausführung in Eisenbeton erfolgt. Der Betrieb ist dann wirtschaftlicher und rascher. Die Beheizung erfolgt entweder mittels Gaserzeugern oder aber durch mechanische Kohlenzufuhr zum Ofendach.

Die Öfen der zweiten Gruppe sind noch wenig verbreitet (Faugeron-Öfen), obzwar sie französischen Ursprungs sind.

Die dritte Gruppe der Öfen hat gewöhnlich rechteckige Bauart und faßt 40—100 t. Die Beheizung geschieht mit Rostfeuerung, mit Halbgasfeuerung und teilweise mit Rekuperation.

Die verschiedenen Gruppen erfordern zum Brennen bei Kegel 13 oder 14 je Tonne gebranntes Produkt folgende Wärmemenge:

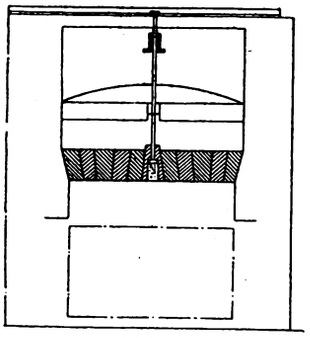
erste Gruppe: je nach der Heizmethode 900 000 bis 1 000 000 WE je Tonne;
zweite Gruppe: schätzungsweise 600 000 WE je Tonne;
dritte Gruppe: 1 500 000 bis 2 500 000 WE je nach den Abmessungen des Ofens

nach dem Alter und der Art des gebrannten Produktes. (R. V. Widemann, The Firing of Refractory Products in France 1924, Journ. of the Am. Cer. Soc., Vol. 7, Nr. 1, S. 29.) Sch. [214]

Eine neue auswechselbare Feuerdecke. (Mit 2 Abb.) Eine derartige ebene und gradlinige Feuerdecke vereinigt in sich den Vorteil eines dichten Gefüges der „gemauerten Feuergewölbe" und die, der sog. „Hängegewölbe", der gleichmäßigen Rückstrahlung und Zündwirkung, bei leichter Auswechselungsmöglichkeit der einzelnen Steine und geringem Materialaufwand.

Digitized by Google

Die Anordnung und Form der Steine ist aus der Abb. 1 und 2 ersichtlich. Bei breiteren Gewölben kommen mehrere Reihen keilförmiger, an einem Traggerüst aufgehangener Kämpfersteine zur Anwendung. Die Feuerdecke kann nach jeder Breite und Länge, nach beliebiger Steigung und Senkung angeordnet werden. Diese Feuerdecke, die die Bezeichnung „Phönix-Extra" trägt, verdrängt alle Stichbögen, ermöglicht eine gleichmäßige Bestreichung der gesamten Rohrbündel, gestattet durch bequeme Zugänglichkeit von oben her Reparaturen ohne nennenswerte Betriebsstörungen und ergibt gegenüber den ausgesprochenen „Hängedecken" noch eine Eisenkonstruktionsersparnis (Abb. 1), da nur die Kämpfersteine aufhängen, von denen die übrige Feuerdecke getragen wird. Durch unmittelbar über der Decke angebrachte Queranker wird die Decke derart zusammengehalten, daß ein Bersten des Seitenmauerwerkes unmöglich ist (Abb. 2). Diese Feuerdecken werden von Joseph Chasseur, Essen, vertrieben. [271]



Abb, 1.

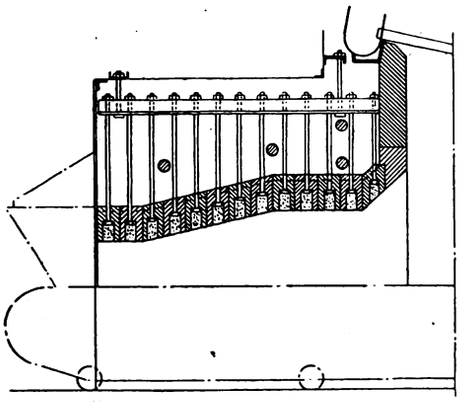


Abb. 2.

Erfahrungen mit Silikamaterial im Ofenbau der Gaswerke. Auf der vorjährigen Versammlung deutscher Gas- und Wasserfachmänner wurde in der Aussprache über Gaserzeugungsöfen auch die Frage des Ofenbaumaterials berührt. Dr. K. Bunte, Karlsruhe (GWF. **1924**, 119) führte aus, daß eine Steigerung der Gasausbeute erreichbar sei durch völlige Entgasung bei hohen Ofentemperaturen. Um rasche Wärmeübertragung zu erreichen, ist hohes Temperaturgefälle anzustreben. Dies findet aber seine Grenze wieder durch die Widerstandsfähigkeit des Ofenbaumaterials. Daher vollzieht sich allmählich in der Gasindustrie der Übergang von Schamotte zum Silikamaterial, welches einerseits bessere Wärmeübertragung gewährleistet, andererseits die Anwendung höherer Temperaturen gestattet. Auch Schallenberg (GWF. **1924**, 133) wies darauf hin, daß mit Verbreitung der großen Kammeröfen die Anwendung des Silikamaterials Schritt halte. Mit diesem Material werden auch die Schrägretorten- und Schrägkammeröfen wieder gebaut.

Ähnliches kam in einem Vortrage von Glaubitz (GWF. **1924**, 533) auf der Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner Schlesiens zum Ausdruck. Der allmählich eingetretene Übergang von der Retorte mit einer Ladung von höchstens 600 kg Kohle bis zu dem modernen Großraumofen mit einem Ladegewicht der Kammer von 5000—12 000 kg und 24 stündiger Ausstehzeit stellte neue Anforderungen an das Ofenbaumaterial. Die Retorte konnte man aus einem Stück herstellen, die Kammer mußte man entweder aufmauern oder an Ort und Stelle stampfen. Das Stampfen hat sich nicht einbürgern können, weil ein gleichmäßiges Durchbrennen der gestampften Wände schwer durchzuführen ist und auch die nötigen Aufbereitungsmaschinen in Gasanstalten nicht verfügbar sind. Die fertigen Steine haben eine viel gleichmäßigere Zusammensetzung und daher auch eine längere Lebensdauer. Schamotte wird bekanntlich bei höheren Temperaturen leicht weich, und es entstehen die sehr gefürchteten Ausbauchungen und Verbiegungen der Wände, welche das selbständige Nachrutschen des Kokses verhindern. Die große Belastung der unteren Schichten bei den modernen hohen Kammern gibt noch zu unangenehmeren Erscheinungen und Zerstörungen Anlaß. Daher ging man zur Anwendung des Silikamaterials über, welches sich bereits in der Stahlfabrikation bestens bewährt hatte. Silika besteht aus 95% Quarz, 2—3% Tonerde, 2% Kalk als Bindemittel und Spuren von Eisenoxyd. Beste Schamotte mit etwa 55% Tonerde und beste Silika mit 97% Quarz haben annähernd denselben Schmelzpunkt, nämlich 1750—1780°. Sehr verschieden ist aber der praktisch sehr viel wichtigere Erweichungspunkt, d. h. die Temperatur, bei welcher das Material bei einem Druck von 2 kg auf den Quadratmeter auszuweichen beginnt. Dieser liegt bei Silika ganz dicht bei dem Schmelzpunkt, bei Schamotte aber schon bei etwa 1400°. Bei den großen Kammeröfen sollte nur bestes Silikamaterial zur Anwendung kommen. Es hat dann auch noch den Vorzug, daß es, wie bekannt, beim Hochheizen etwas wächst und dadurch die Fugen dichter werden. Man ist auch dazu übergegangen, in Silikamaterial Retorten aus Schalen mit Nut und Feder bis 500 mm Länge aufzumauern. Die vertikalen Stoßstellen legt man auf Mitte der durchgehenden Pfeiler der Öfen, so daß ein Undichtwerden ausgeschlossen ist. Wegen der durchgehenden Pfeiler werden die Öfen im Gewicht schwerer als die üblichen Schamotteöfen, daher auch etwa 10—20% teurer. Die erhöhte Lebensdauer der Silika-Retortenöfen wiegt jedoch die Mehrkosten völlig auf und sollte die Werksleiter nicht von einem Versuch damit abhalten. (Vgl. hierzu noch einen Aufsatz von Pretsch im GWF. 1924, Heft 25, über den in der Zeitschrift „Feuerfest" im Heft 8, S. 80 ein Referat bereits erschienen ist.) Muhlert. [237]

Zur Beurteilung von Dampfkesselsteinen. Auf Grund einer Übereinkunft zwischen Herstellern und Verbrauchern feuerfester Steine in den U.S.A. wurde eine Reihe Laboratoriumsprüfungen ausgeführt, die 41 Sorten handelsüblicher Steine umfaßte. Eine Nachprüfung der Laboratoriumsresultate durch Ergebnisse der Praxis bleibt noch abzuwarten. Im allgemeinen geht aus dem Bericht darüber folgendes hervor:

Die „Beharrlichkeitsprüfung" (ähnlich der Cramerschen Methode), Stäbe bei hohen Temperaturen auf Durchbiegung zu prüfen, ist wohl wertvoll, doch schwierig und kostspielig und trägt der Beurteilung der Kesselsteine nicht mehr bei als einfachere Methoden.

Die Prüfung auf Volumenbeständigkeit, die gleichzeitig mit der Abschreckungsprobe durchgeführt wird, erscheint bedeutend wertvoller.

Die Abschreckungsprüfung bei 850° C bietet ein ausgezeichnetes Mittel zur vergleichsweisen Beurteilung des Widerstandes der Steine gegen Temperaturschwankungen. Trotzdem eine gewisse Beziehung zwischen dem Widerstand gegen Temperaturwechsel, Schmelzpunkt und chemischer Analyse (?) besteht, erscheint es nicht ratsam, die Abschreckungsprobe durch eine oder beide letztere Prüfmethoden (also durch Schmelzpunktbestimmung oder durch chemische Analyse) zu ersetzen.

Die Kegelschmelzpunktbestimmung ist von Bedeutung. Der Verbraucher feuerfester Steine hat zwar direkt kein Interesse am Schmelzpunkt seines Materials, denn es wird selten bis zu den Temperaturen des Schmelzpunktes beansprucht. Diese Bestimmung ist jedoch relativ einfach durchführbar sowie der ganze Zusammenhang mit den erhaltenen Werten anderer Prüfarten, wie chemische Analyse, Widerstand gegen Abschreckung, Volumänderung lassen die Kegelschmelzpunktbestimmung als Prüfung wünschenswert erscheinen.

Da die Eigenschaft, in heißem Zustande Lasten zu widerstehen, für Kesselsteine nicht von besonderer Bedeutung ist, erscheint es fraglich, ob die Erweichungsprüfung für Dampfkesselsteine unter Belastung vorgeschrieben werden soll.

Die chemischen Analysen bieten eine Quelle sehr interessanter und wichtiger Fingerzeige und verdienen beachtet zu werden. Aus den angeführten Beispielen ersieht man, daß die chemische Analyse indirekt zur Ermittlung des Schmelzpunktes herangezogen werden kann. (R. F. Geller, Progress report on specifications for refractories, Journ. of the Amer. Cer. Soc., 1923, Nr. 10, S. 1098—1111[1]). H. N. [127]

Hitzebeständige Metalle bieten keramischen Massen gegenüber, obwohl ihre Anwendung schon durch ihre niedrigeren Schmelzpunkte begrenzt ist, auch große Vorteile, wie: Unempfindlichkeit gegen Stöße, Dichtigkeit, Eignung, zu dünnwandigen Apparaturen verarbeitet zu werden, dadurch und infolge ihrer großen Wärmeleitfähigkeit bessere Wärmeausnutzung. Die Technik verwendet das Eisen für Geräte, die in Feuergasen benutzt werden (Einsatzkästen, Salzbadtiegel, Glühtöpfe, Rohrleitungen, Roste, Teile von Wärmeaustauschern [Rekuperatoren], Pyrometerschutzrohre), obgleich das Eisen oberhalb etwa 600° durch Zunderung zerstört wird.

Zum Schutz gegen die Zunderung wird von der Firma Krupp seit mehreren Jahren das sog. Alitierverfahren angewandt, darin bestehend, daß man Aluminium durch Diffusion in die Oberfläche des Metallgegenstandes eindrängen läßt. Der Wirkung heißer Feuergase ausgesetzt, überzieht sich der alitierte Gegenstand mit einer feinen Oxydschicht, die den weiteren Angriff der Verbrennungsgase verhindert. Die beste Eignung von Werkstücken aus alitiertem Flußeisen liegt bei Temperaturen bis zu etwa 1000°. Örtliche Überhitzungen, Stichflammen, Berührung mit glühendem Koks und mit einigen anderen Stoffen müssen vermieden werden. Der Schutz erstreckt sich sowohl auf oxydierende wie reduzierende Ofengase. Die Anwendbarkeit des Alitierverfahrens umfaßt alle Arten des schmiedbaren Eisens sowie verschiedene Nichteisenmetalle und Legierungen; Gußeisen nicht. Die Festigkeit alitierter Gegenstände ist im wesentlichen derjenigen des Kernmaterials gleich. Eine Weiterverarbeitung soll tunlichst vermieden werden. Mit der Alitierung ist eine Dickenzunahme der Gegenstände und ein Rauhwerden der Oberfläche verbunden, welcher Umstand jedoch für normale Verwendungszwecke ohne Belang ist. Die Haltbarkeit alitierten Flußeisens gegenüber gewöhnlichen Flußeisen läßt sich für Verwendung in Feuergasen wie folgt veranschlagen: Bis 850°: 50—20fach, bis 900°: 15—10fach, bis 1000°: 8—6fach, bis 1110°: 4fach, bis 1200°: 3fach. Da die Kosten alitierter Flußeisenstücke etwa 2—5fache nicht alitierter Stücke betragen, sind durch Verwendung alitierter Stücke für Arbeitstemperaturen 950—1000° hohe Ersparnisse zu erzielen. Alitierte Gegenstände, sobald sie nach längerem Gebrauch zu zundern beginnen, lassen sich auch nachalitieren, so daß auf diese Weise die Kosten für die Neubeschaffung der Eisenstücke gespart werden können. Verf. erläutert seine Ausführungen mit interessanten Abbildungen, z. B. Abb. 4. Nicht alitiertes Schutzrohr für Pyrometer, 7 Stunden bei 900° gebraucht (stark verzundert), Abb. 5. Alitiertes Schutzrohr, einen Monat in der Heißwindleitung eines Hochofens bis 950° gebraucht (Wirkung unsichtbar).

[1]) Wir veröffentlichen dieses Referat mit Vorbehalt, da manche Ausführungen in demselben mit den modernen Anschauungen in Deutschland kaum in Einklang zu bringen sind. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

Die erwähnten Grenzen der Anwendbarkeit des Alitierverfahrens veranlaßten die Herstellung solcher Legierungen, die nicht durch eine Diffusionsschicht geschützt, sondern ihrer Zusammensetzung nach durch und durch hitzebeständig sind. Der von der Firma Krupp hergestellte rostsichere Sonderstahl V 2 A (Kruppsche Monatshefte 1, 129 [1920]) kann bis etwa 1000° als dauernd hitzebeständig gelten und läßt sich walzen, schmieden, in Form gießen, pressen, zu Blech walzen, zu Drähten ziehen, drehen, hobeln, bohren und schweißen, so daß man daraus hitzebeständige Werkstücke, die genaue Form und glatte Oberfläche besitzen, herstellen kann. Seine Festigkeit bei hohen Temperaturen ist derjenigen des Flußeisens erheblich überlegen.

Aber auch alitiertes Eisen und V 2 A sind im allgemeinen nicht mehr ausreichend hitzebeständig für Roste, Ofenarmaturen, Glühtöpfe, Heizelemente für Beheizung durch Gas oder Elektrizität, welche nicht selten auf Temperaturbeständigkeit bis 1100 oder 1200° beansprucht werden. Auch für solche Zwecke bringt die Firma Krupp Legierungen in den Handel, welche eine Anwendbarkeit bis zu 1200° haben und die Anwendung einer ganzen Reihe Bearbeitungsverfahren gestatten.

Nicht immer ist aber für hitzebeständige Legierungen die Gesamtheit der vorzüglichen mechanischen Eigenschaften oder die Beständigkeit bis 1200° unumgänglich notwendig. Zuweilen genügt es z. B., Gußlegierungen zu verwenden, die zwar bis 1200° beständig sind, aber nicht durch Walzen, Schmieden oder Ziehen bearbeitbar sein müssen. Jeder dieser Gruppen leicht herabgeminderter Forderungen läßt sich durch andere Kruppsche Legierungen erfüllen, die billiger sind als die allseitig verwendbaren bis 1200° beständigen. Der höhere Anschaffungspreis (Kilopreis) der hitzebeständigen Metalle gegenüber gewöhnlichem Eisen wird häufig durch ihre längere Haltbarkeit mehr als aufgewogen. (Ad. Fry, „Hitzebeständige Metallgegenstände". Kruppsche Monatshefte 6, 27 [1925]. 12 Abb.) Cz. [191]

Ofenfutter für Kalkbrennöfen. Früher galt es als Glaubenssatz, daß für saure Beschickung saures Ofenfutter gehöre und für basische Beschickung basisches Futter, das heißt Schamotte mit mindestens 40% Al_2O_3. Seit einiger Zeit wendet man bei basischer Beschickung auch das 95% SiO_2 enthaltende Silika mit Erfolg an, neuerdings auch für Kalkbrennöfen. Der große Vorteil liegt in der höheren Erweichungstemperatur und der geringeren Schmelzgeschwindigkeit. Günstig ist, daß auch die durch Einwirkung des Kalkes auf die Silika entstehenden Silikate und Eutektika einen höheren Schmelzpunkt haben, als die Eutektika des ternären Systems CaO-Al_2O_3-SiO_2.

Eutektikum SiO_2-$CaSiO_3$	1450°
$CaSiO_3$	1510°
Eutektikum $CaSiO_3$-Ca_2SiO_4	1430°
Ca_2SiO_4	2080°

Ternäre Eutektika zwischen:

SiO_2-$CaSiO_3$-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$	1165°
$Al_2O_3 \cdot SiO_2$-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$SiO_2$	1345°
$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$CaSiO_3$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1265°
$3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$-$CaSiO_3$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1310°
Al_2O_3-$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-$2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1380°

Bei Öfen mit unterbrochenem Betrieb oder solchen, wo die einzelnen Kammern bald heiß, bald kalt gehen, wie bei den Ringöfen, ist Silika nach Ansicht des Verfassers nicht anwendbar, da es in der Wärme sich ausdehnt und in der Kälte wieder zusammenzieht und dabei bald brüchig wird. (G. Keppeler, Hannover, Wissenschaftliche Grundlagen des Kalkbrennvorganges. Ztschr. f. angew. Ch. 1925, S. 405.) Muhlert. [294]

Verfahren zur Messung der Bildsamkeit der Tone. Die charakteristischste Eigenschaft des Tones ist seine Bildsamkeit. Zur Messung dieser wichtigen Eigenschaft wurden bisher zahlreiche Methoden vorgeschlagen, die sich aber wenig bewährt haben. Von Professor Bingham wird neuerdings ein abgeändertes Kapillarröhren-Viskosimeter, das Plastometer vorgeschlagen, das zur Messung der Bildsamkeit von verschiedenen halbfesten Materialien dienen soll.

Die Bildsamkeit wurde von Bingham in zwei Komponenten zerlegt und das Plastometer dient zur Messung dieser beiden Komponenten, die als die Anfangsreibung und als die Beweglichkeit bezeichnet werden. Diese beiden Faktoren der Bildsamkeit können in rechnerische Beziehungen zu den Abmessungen des Kapillarrohres gebracht werden, das hier zur Anwendung gelangt. Mit einer gewissen Änderung kann die sich ergebende Gleichung z. B. für Farben angewendet werden, während sie bei Ton versagt. Es lassen sich daher die beiden Faktoren in absoluten Einheiten nicht ausdrücken, da bei Ton eine neue Wirkung eintritt, die nicht abgeschätzt werden kann. Verwendet man hingegen dieselbe Kapillarität, so vermag man einige interessante Vergleiche zwischen verschiedenen Tonarten anzustellen, ebenso auch den Einfluß der Zugabe bestimmter Materialien.

Im Plastometer wird die Geschwindigkeit gemessen, mit der das Material durch ein Kapillarrohr unter einem bestimmten konstanten Druck hindurchfließt. Es wird die Strömungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Drücken festgestellt und das in der Zeiteinheit durchfließende Volumen gegen den Druck in einer Kurve gemessen. Für rein viskose Flüssigkeiten ist diese Kurve eine Gerade und geht durch den Nullpunkt des Koordinatensystems. Für bildsame Substanzen ist die Beziehung linear bei hohen Drücken; verlängert man aber den linearen Teil der Kurve bis zur Druckachse, so schneidet er die Achse in einem bestimmten Punkt. Es muß ein bestimmter Anfangsdruck aufgewendet werden, bevor das Material fließt. Eine bestimmte Anfangsreibung muß überwunden werden und diese unterscheidet den bildsamen Zustand vom viskosen. (F. P. Hall, Methods of Measuring the Plasticity of Clays, Technologic Papers of the Bureau of Standard No. 234.) Sch. [217]

Die Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine. Sehr häufig ergibt sich an den Baustellen die Notwendigkeit, feuerfeste Steine einer Nachbearbeitung zu unterziehen; sei es, daß die Steine zu groß sind, zerschnitten werden müssen oder im Profil Ungenauigkeiten aufweisen. Abhilfe von Hand erscheint besonders auch wegen der damit verbundenen geringen Genauigkeit überaus unwirtschaftlich. Dagegen kann die Verwendung von geeigneten Schleif- oder Fräsmaschinen von großem Vorteil sein. Der Verfasser beschreibt eine derartige Maschine, die sowohl zum Schneiden als auch zum Schleifen oder Fräsen benutzt werden kann, und in ihren Abmessungen so gehalten ist, daß Arbeitsstücke bis zu 800 mm Länge, 700 mm Breite und 500 mm Stärke bearbeitet werden können. Die beiden Hauptaggregate der Maschine, die Welle mit den auswechselbaren Schneid-, Schleif- oder Frässcheiben und der für die Aufnahme und Befestigung des Arbeitsstückes bestimmte Wagen, sind gesondert gelagert. Die in Präzisionsrollenlagern laufende, sehr stark gehaltene Welle ist auf einem gußeisernen Ständer so angeordnet, daß sie seitlich und in der Höhe verstellt werden kann, und der Wagen kann auf seinen Schienen durch eine von Hand betriebene Kurbel während der Arbeit unter ihr vor und zurück bewegt werden. Ferner läßt sich der Wagen durch Nocken während des Vorschubs seitlich hin- und herbewegen (Wellenlinie). Das ist deshalb von Vorteil, weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, in einem Arbeitsgang gleich einen Span bis zu 150 mm Breite wegzunehmen, obwohl die Frässcheiben gewöhnlich nur 100 mm Breite aufweisen.

Als Schleif- und Frässcheiben bzw. -walzen kommen solche aus Siliziumkarbid keramischer Bindung zur Verwendung. Die Schneidscheiben bestehen aus Stahlkern mit Siliziumkarbidbelag. Sie werden, wie allgemein üblich, auf der Welle mit Preßflanschen und Muttern befestigt und sind leicht gegeneinander austauschbar. Was das Arbeiten selbst anbelangt, so ist auf reichlichen Wasserzufluß besonderer Wert zu legen. Bezugsquelle für die Maschine ist nicht angegeben. (C. Grupp, Die Schleifmittelindustrie 2 1925, Nr. 2, S. 33/34.) S—t. [225]

Die Herstellung von Dolomitsteinen und eine Untersuchung ihrer Eigenschaften. Vom U.S. Bureau of Mines wird, in Verbindung mit der Versuchsstation der Ohio State University, eine ausgedehnte Versuchsreihe durchgeführt, um die Möglichkeiten zu finden, unter denen die Anwendung von Dolomit als Grundmaterial für die Erzeugung feuerfester Steine erfolgen könnte.

Dolomitmischungen folgender Zusammensetzungen können, wenn sie durch ein 200maschiges Sieb gehen (je Quadratzoll) und bis Kegel 20 gebrannt werden, feuerfeste Steine liefern, deren Beschaffenheit bisher von ähnlichen Zusammensetzungen nicht erreicht werden konnte. Es handelt sich um folgende Mischungen:

9% Fe_2O_3, 0% Al_2O_3, 6% SiO_2, 85% Dolomit (Mischung a).
6% Fe_2O_3, 3% Al_2O_3, 6% SiO_2, 85% Dolomit (Mischung b).
2% Fe_2O_3, 4% Al_2O_3, 4% SiO_2, 90% Dolomit (Mischung c).

Die Vorteile des hochgebrannten Materials sind: a) Es ist vollkommener zusammengeschrumpft bei niedrigeren Brenntemperaturen, und es tritt kein so starkes nachträgliches Zusammenschrumpfen bei Verwendung im Ofen ein, als wie bei Materialien, die bei niedrigeren Temperaturen gebrannt werden. b) Bei der Anwendung wasserhaltiger Bindemittel tritt keine so starke Löschwirkung ein, wie bei Materialien mit niedriger Brenntemperatur.

Es wurden als Bindemittel Melasse, Teer, Epsom, Bittersalz, Wasser und kolensäurehalt iges Wasser versucht, es konnten jedoch niemals solche Verhältnisse erreicht werden, unter denen diese Bindemittel zufriedenstellend wirkten. Verwendet man gebrannte Mischung c (durch ein 20maschiges Sieb je Quadratzoll) und 20% Melasse als Bindemittel, so zeigte sich bei Kegel 15 eine Formänderung des Steines. Die besten Ziegel wurden erhalten bei Verwendung folgender Zusammensetzung: 20maschige Mischung a gebrannt, plus 13% einer Dextrin-Wasser-Mischung als Bindemittel, ferner eine 20maschige Mischung b, plus 12% einer 5proz. Lösung von Natriumsilikat. Beide Mischungen wurden auf Konus 16—18 gebrannt.

Um die Kegel-Schmelztemperaturen aller drei Mischungen a, b und c festzustellen, wurde ein besonders entworfener Sauerstoff-Azetylen-Ofen verwendet. Die Versuche ergaben, daß diese Temperaturen über Kegel 40 (2010° C) liegen. Ein Belastungsversuch an den Mischungen zeigte eine geringe Zusammendrückung bei einer dauernden Erwärmung auf 1350° C, wenn die Belastung auf 1,75 kg/qcm gehalten wird. Mischung a zeigt eine Zusammendrückung von 3%, Mischung b eine solche von 0,9%, Rißbildung trat nicht auf.

Plötzlichen Temperaturänderungen vermögen diese Mischungen nicht zu widerstehen. Erhitzt man den Stein auf 1350° C und setzt ihn darauf der Raumtemperatur aus, so treten große Risse auf. (A. J. Andrews, G. A. Bole und J. R. Withrow, The Making von Dolomite Brick and a Study of their Properties, Journal of the American Ceramic Society 1925, Vol. 8, Nr. 2 und 3, S. 84 und 171.) Sch. [243]

Erfahrungen mit feuerfester Ausmauerung von Öfen. V. C. Faulkner, Vizepräsident des Institute of British Foundrymen, berichtete bei der letzten Versammlung über seine Erfahrungen mit der feuerfesten Ausmauerung von Schmelzöfen. Nach seiner Überzeugung sollte nur die Oberfläche besonders widerstandsfähig gegen Abnutzung

Digitized by Google

ein, während die Füllung zwischen Mantel und innerer Fläche eine möglichst hohe Wärmeleitfähigkeit haben muß. Zwischen Mantel und Füllung bleibt ein Spielraum von 12—25 mm, der zur Isolierung mit Chamotte ausgefüllt wird. Nicht ein hoher Schmelzpunkt und die chemische Zusammensetzung sind ausschlaggebend für die Güte des feuerfesten Materials, sondern besonders die Wärmeleitfähigkeit. Wenn die Innenfläche die ganze Wärme aufnimmt und sie nicht weiter leitet, ist ein schneller Verschleiß die Folge. Die Korngröße des Materials spielt hierbei eine große Rolle, denn je kleiner die Körnung, um so besser ist die Leitfähigkeit. Er schlug vor, die dem Feuer ausgesetzte Fläche der Mauerung mit einer plastischen feuerfesten Masse aus 80% Sand und 20% Tonerde, welche schnell eine glasartige Schicht bildet, zu bestreichen. Der Vorteil liegt darin, daß dieser Überzug keinem Druck ausgesetzt ist und daher keine Erniedrigung seines Schmelzpunktes aus diesem Grunde erfährt. Es ist jedoch wichtig, daß bei Anwendung dieser plastischen Masse die Steine eine gute Wärmeleitfähigkeit haben, und da sie sich beim Trocknen zusammenzieht, sollte sie in zwei Lagen von je 4 mm Dicke aufgetragen werden, die je 24 Stunden Zeit zum Trocknen haben. Die Steine selbst sollten möglichst ohne Bindemittel aufgebaut werden und deshalb gut aufeinander passen und dementsprechend eingeschliffen werden. Der Vorteil gut passender Steine liegt in einer gleichmäßigen Verteilung der Drücke und Beanspruchungen. Von Wichtigkeit ist, daß die feuerfeste Masse gut gemischt wird. Faulkner ist der Meinung, daß der Schmelzpunkt von feuerfesten Steinen durch Druck herabgesetzt wird, und daß einige Bestandteile der Steine unter Druck herausgepreßt werden. (The Foundry Nr. 7, 1. April 1925, S. 271.)

H. Illies. [274]

Füllstein für Hochofenwinderhitzer (Semmelstein). Ebenso wie in der chemischen Industrie ist auch ein geeigneter Füllkörper für Hochofenwinderhitzer sehr wichtig. Seine Funktion ist hier aber eine ganz andere. Der Wirkungsgrad der Winderhitzer beträgt infolge ungeeigneter Füllsteine, zu langer Aufheizzeit und dadurch bedingter größerer Anzahl von Apparaten meist nur 65%. Die Wärmeaufnahme hängt ab von der wirksamen Oberfläche, der richtigen Wahl der Querschnitte, der Füllung und einer guten Verteilung der Abgase in den Türmen. Die bisher übliche Aussetzung mit Normal- oder Gittersteinen weist eben diese Mängel auf. Es wird deshalb ein Semmelstein empfohlen, der obige Nachteile vermeiden soll. In einem 17 m hohen, bisher mit Gittersteinen ausgesetzten Erhitzer wurden die obersten 5,5 m durch solche Semmelsteine ersetzt. Es konnte die Abgastemperatur von 350 auf 50° C herabgedrückt und die Aufheizzeit von 3 auf 1 Stunde verkürzt werden, wodurch der Wirkungsgrad auf 82% stieg. Man kam dann auch mit weniger Winderhitzern aus. Eine Schicht Semmelsteine, die nur halb so hoch wie das ganze Gitterwerk war, genügte, um dieses zu ersetzen.

Zu der Notiz muß bemerkt werden, daß viel zu wenig auf die physikalischen Eigenschaften des Füllmaterials hingewiesen wurde. Dieses muß ein hohes Wärmeaufnahmevermögen besitzen und muß auch, wie es in der Natur der Sache liegt, sehr temperaturbeständig sein. Die Reinigung der Gase ist oft nicht sehr vollkommen und es wird daher eine regellose Füllung nicht so vorteilhaft sein wie etwa ein systematischer Aufbau aus Tunnelfüllkörpern (D.R.P. 335 817 von Navratiel, Beuthen O.-Schl.).

Dieser hat sich für ganz ähnliche Zwecke sehr gut bewährt. Seine Größe richtet sich ganz nach den Verhältnissen, das Gewicht sehr gering, die Verteilung der Gase ist sehr wirksam, die Verstopfungsgefahr beinahe ausgeschlossen; auf das Material ist besondere Sorgfalt gelegt. (Neuer Füllstein für Hochofenwinderhitzer, Arch. f. Wärmewirtschaft 1924, Nr. 7, S. 143.) [15]

Wirtschaftliche Rundschau.

England. Englische Tonausfuhr 1. Hälfte 1925. Menge und Wert der Ausfuhr von unverarbeitetem Ton aus England betrug im Juni 1924 und 1925:

	Mengen (engl. Tonnen)		Wert (£)	
	1924	1925	1924	1925
China Clay . .	47 929	61 362	112 578	125 518
Feuerton . . .	2 314	1 467	4 830	3 747
Sonstige Arten	10 291	7 850	23 352	19 541
Zusammen	66 534	70 679	140 760	148 806

Im ganzen betrug die Ausfuhr der ersten 6 Monate 1924 und 1925:

	Mengen (engl. Tonnen)		Wert (£)	
	1924	1925	1924	1925
China Clay . .	312 995	317 413	758 280	669 560
Feuerton . . .	9 111	12 162	21 657	27 573
Sonstige Arten	65 558	56 271	147 641	131 215
Zusammen	387 664	385 876	927 578	828 348

Ri. [334a]

Frankreich. Bauxit. Die Produktion an Bauxit in Frankreich betrug 1924 rund 340 000 t gegen rund 300 000 t in den Jahren vorher. Hiervon wurden 1924 202 534 t exportiert gegenüber 192 508 t 1923 und 167 081 t 1922. In den ersten Monaten dieses Jahres ist die Ausfuhr wieder zurückgegangen, was aber nicht allein auf Bauxit, sondern auch auf andere Mineralien zutrifft. Die hauptsächlichsten Absatzländer waren England, Schweiz, Deutschland, Norwegen und Italien; auch Nordamerika erhielt kleinere Mengen. Etwa $^9/_{10}$ der französischen Bauxitgewinnung wurde 1921 zur Herstellung von Aluminium verwandt. [340a]

Niederlande. Löhne in der Schamotte-Industrie. Der niederländische Schamottetrust, die N. V. Chamotte-Unie in Geldermalsen hatte für die Zeit vom 4. April 1924 bis 2. April 1925 einen Tarifvertrag mit der niederländischen Vereinigung von Fabrikarbeitern abgeschlossen. Dieser Vertrag gilt noch heute. Die Hauptbedingungen sind folgende: Es gilt als Grundlage die 50-Stundenwoche. Überstunden werden mit einem Aufschlag von 25% bezahlt. Der Mindestwochenlohn für 22jährige Arbeiter, die mit Laden oder Löschen, den verschiedenen Transportarbeiten usw. beschäftigt werden, beträgt 19,50 fl. Die Arbeiter, welche die Öfen bedienen, erhalten 21 fl., jene, die mit den Misch- und Mahlmaschinen zu tun haben, erhalten 21,50 fl., Die Steinformer, Maschinenaufseher, Chauffeure für Lastautos und Elektrotechniker empfangen 22,50 fl., die Heizer im Dauerbetriebe 28 fl., die Schamottefacharbeiter, Schmiede und Modellmacher sowie die Maurer 29—31 fl., Mindestlohn. Jugendliche Arbeiter von 14 bis 21 Jahren erhalten 25 bis 90% der Gruppe, in der sie beschäftigt werden. Der Stundenlohn für 22jährige Fabrikarbeiter beträgt 36 Cts., für Heizer, die im Stundenlohn an den Schamotteöfen arbeiten, 50 Cts., für jugendliche Arbeiter von 14 bis 21 Jahren gelten Stundenlöhne von 9 bis 32 Cts. (Keramos, Heft 9, S. 473.) [325h]

Österreich. Die Entwicklung und Bedeutung der Industrie feuerfester Erzeugnisse in den Nachfolgestaaten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Über die Außenhandelsbeziehungen der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie mit Deutschland in feuerfesten Erzeugnissen der Positionen 724a, 724b, 725a, 725b des heutigen deutschen Zolltarifs liegen folgende Zahlen vor:

	Ausfuhr von Österreich-Ungarn nach Deutschland	Einfuhr nach Österreich-Ungarn aus Deutschland
1911	137 590 dz	157 410 dz
1912	189 630 „	215 690 „
1913	191 910 „	192 330 „

Die heutige feuerfeste Industrie in den Nachfolgestaaten verteilt sich auf diese wie folgt:

Deutsch-Österreich.

1. Pammer & Nitsch, Höhenbach bei Krems, N.-Ö.
2. Steirische Magnesit-Industrie A. G., Leoben, Steiermark.
3. Österr.-Amerikanische Magnesitgesellschaft m. b. H., Radenthein, Kärnten.
4. Viktor Brausewetter, G. m. b. H., Wagram bei Leobersdorf, N.-Ö.
5. I. A. Ruedl, Ternitz, N.-Ö.
6. Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A. G., Ternitz, N.-Ö.
7. L. Kraft vorm. Josef de Cente, Warth, N.-Ö.
8. Lederer & Nessenyi A. G., Wien I, Operngasse 14.
9. Aug. Rath jun., Wien I, Schwarzenbergstr. 2.
10. Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, Wien I, Karlsplatz 1.
11. „Oka", Gesellschaft für Bau- und Industriebedarf m. b. H., Wien VII.
12. Bernhardt Erndt, Wien IX, Pramergasse 25.
13. Wiener Porzellan- und Schamottewarengesellschaft m. b. H., Wien II.
14. Österreichische Alpine-Montanges., Donawitz, Steiermark.
15. Veitscher Magnesitwerke, Veitsch, Obersteiermark.
16. Floridsdorfer Schamottefabrik S. Steiner, Wien-Floridsdorf.

Tschechoslowakei.

1. Vereinigte Schamottefabriken und Tonbergbau Ant. Sedlak & Co., Blansko.
2. Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig (Zweigfabriken in Kralup, Hruschau, Schwaz).
3. Stettiner Schamottefabrik A. G. vorm. Didier, Bodenbach.
4. R. U. A. Kraft, Fabriken feuerfester Produkte, Brunnersdorf.
5. Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke A. G., Clumcan bei Pilsen.
6. Vereinigte Schamottefabriken vorm. C. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt.
7. Petzold-Döll-Werke A. G., Kaaden.
8. Kalnoer Schamottewerke A. G., Kalinovo.
9. Schamottewerke Hugo Neumann G. m. b. H., Komotau.
10. Komotauer Schamottewerke Ed. Kohn, Komotau.
11. Teplitzer Schamottewarenfabrik G. m. b. H., Kosten.
12. H. Held & Co., Werk Moguntia, Nürschan.
13. Hruschauer Schamottewerke A. G., Hruschau.
14. „Epiag", Österr. Porzellan-Industrie-A.-G., Schamottefabrik, Liquitz bei Dux.

Digitized by Google

15. Dobraner Kaolin- und Schamottewerke A. G., Pilsen.
16. Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. Dav. Starck, Prag.
17. Wokowitzer Schamotte- und Tonwarenfabrik L. P. Dietz, Prag.
18. Barta & Tichy, Schamottefabrik, Prag-Hlubocep.
19. Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke, Prag II, Fabriken in Oberbris, Tremosna, Zliv, Gr.-Opatowitz, Johnsdorf, Hnuste.
20. Dr. Tonder & Co., Chodauer Schamottewerke, Prag-Chodau.
21. Rossitzer Bergbaugesellschaft, Schamottefabrik, Segengottes.
22. Fr. Wilh. Müller, Schamottefabrik und Tonbergbau, Preschen.
23. Schlesische Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Schamottefabrik, Trzynietz.
24. Gebr. Schütz, Fabriken feuerfester Produkte, Olomutschan, Post Blanske.
25. Rakonitzer und Unter-Themenauer keramische Werke A. G., Rakonitz.
26. Gebr. Böttcher, Schamottewarenfabrik, Warnsdorf.
27. Hugo Salmsche Schamottefabrik und Tonbergbau, Raitz.
28. Erste Schattauer Tonwarenfabrik A. G., vorm. C. Schlimp, Schattau.
29. Platinon Aktien-Gesellschaft, Tremosna.
30. Kaolin- und Schamottewerke Weidenau G. m. b. H., Weidenau.
31. Wildsteiner Schamotte- und Tonwarenfabrik A. G., Wildstein.
32. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Ungarn.

1. Magnesit-Industrie-A.-G., Budapest, Nàdor-utca 6. Schamottefabrik in Budapest-Köbànya, Magnesitwerke in Nyustya, Jolsva, Martonhaza.
2. Ungarische keramische Fabriks-A.-G., Budapest, Joszef-körut 14.
3. Rimamuràny-Salgotarjàner Eisenwerks-A.-G., Schamottefabrik, Ozd, Komitat Borsod.
4. Keramische Fabriken W. Zslonay, Fünfkirchen.
5. Szegeder Keramit- und Kunstziegelei, Schamottefabrik, Szeged.

Polen.

1. Fabryka wyrobow szamotowych i fajansowych, Spolka akcyina Schamottefabrik, Skawina.

Jugoslawien.

1. Schamottefabrik Store, Store, Slowenien.

Rumänien.

1. Martin Buhn, Schamotte- und Tonwarenfabrik, Neustadt.
2. Neustädter Schamotte- und Tonwarenfabrik A. G., Neustadt.

Leistungsfähigkeit und tatsächliche Produktion der Nachfolgestaaten der Österreichisch-ungarischen Monarchie.

(In Tonnen.)

Länder	Leistungsfähigkeit	Produktionsdurchschnitt 1923/1924
Deutsch-Österreich[1]	55 000	28 000
Tschechoslowakei	225 000	100 000
Ungarn[1]	50 000	22 000
Polen[2]	12 000	7 500
Jugoslawien[2]	6 000	3 200
Rumänien[2]	5 000	3 000
Summe	353 000	163 000

[1]) Nur Schamotte und Silika.
[2]) Diese Länder wurden nur insofern berücksichtigt, als die betreffenden feuerfesten Werke im Gebiet der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie liegen.

Wie aus dieser Zusammenstellung und noch mehr bei Erkenntnis der einzelnen Betriebe ersichtlich ist, entfallen die bedeutendsten Werke auf die Tschechoslowakei. Als Exportindustrie kommt Deutsch-Österreich in erster Linie für Magnesitsteine und mit geringen Mengen auch für Silikasteine in Betracht.

Wie die alte Monarchie, so trachten auch ihre Nachfolgestaaten und insbesondere die Tschechoslowakei danach, ihre Industrie feuerfester Erzeugnisse durch hohe Zölle zu schützen. Diese Länder haben es verstanden, in ihren Zolltarifen und Zöllen nicht nur eine strenge Unterscheidung nach Schamotte und Silika vorzunehmen, sondern die einzelnen Sätze auch wesentlich zu erhöhen, wie sich aus der nachfolgenden Übersicht ergibt:

Deutscher Zolltarif, gültig ab 1. Oktober 1925.

Tarif-Pos.	Text	autonomer Zollsatz für 100 kg
724	Feuerfeste Steine jeder Art (Schamottesteine, Dinas- und andere Quarzsteine, Bauxit und Magnesiasteine, Kohlenstoffsteine für feuerfeste Ofenausmauerung), unglasiert oder glasiert:	
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von weniger als 5 kg	0,70 ℳ
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von 5 kg oder darüber; andere als rechteckige ohne Rücksicht auf das Gewicht des Stückes	1,20 ℳ
725	Schmelztiegel, Retorten, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Platten, Düsen und andere, nicht als Steine zu bezeichnende geformte feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse, unglasiert oder glasiert; auch Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein	2,00 ℳ
726	Schmelztiegel und andere Gegenstände aus Graphitmasse	4,00 ℳ

Österreichischer und tschechischer Zolltarif.

Tarif-Pos.	Text	Zollsatz für 100 kg (umger. in ℳ) österr.	tschech.
354	Ziegel und Platten, feuerfeste:		
	a) Dinas-, Magnesit-, Bauxit- und Graphitziegel und -platten im Gewicht:		
	1. von 5 kg oder mehr	2,55	2,50
	2. unter 5 kg	1,36	3,75
	b) andere im Gewicht:		
	1. von 10 kg oder mehr	1,96	1,50
	2. unter 10 kg	0,94	3,00
360	Retorten, Tiegel, Muffeln, Kapseln und andere technische Waren aus Graphit, aus feuerfesten Stoffen oder gewöhnlichem Steinzeug:		
	a) aus Graphit	5,10	7,50
	b) aus feuerfesten Stoffen oder gewöhnlichem Steinzeug	2,55	3,75

Hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit hat die feuerfeste Industrie der Nachfolgestaaten und insbesondere der Tschechoslowakei einen ganz außerordentlichen Aufschwung während des Krieges, aber auch noch in der Nachkriegszeit genommen. Die Scheinblüte der Nachkriegszeit hat aber, wie in so manchen anderen Ländern, dazu geführt, daß heute viel zu viele Anlagen vorhanden sind, so daß die Tschechoslowakei z. B. das 8—10fache ihres eigenen Bedarfes decken könnte. Infolgedessen ist die feuerfeste Industrie dort ganz erheblich auf den Export angewiesen und die tschechische amtliche Statistik der letzten beiden Jahre zeigt auch, welche Bedeutung die Ausfuhr für die tschechische Industrie feuerfester Erzeugnisse gehabt hat.

Aus- und Einfuhr feuerfester Erzeugnisse in der Tschecho-Slowakei

(In Doppel-Zentnern.)

Länder	Ausfuhr 1923	Ausfuhr 1924	Einfuhr 1923	Einfuhr 1924
Österreich	120 130	155 110	35 670	33 645
Polen	89 380	46 880	—	160
Ungarn	57 420	57 700	5	155
Jugoslawien und Fiume	33 800	40 680	—	—
Rumänien	33 320	36 820	—	330
Niederlande	29 010	3 630	—	—
Deutschland	20 360	20 950	10 015	12 315
Belgien	10 720	70 270	—	395
Frankreich	10 280	16 680	—	40
Italien	9 000	29 040	—	—
Randstaaten	4 160	70	—	—
Schweden	12 310	10 650	—	—
Übrige Länder[1]	9 360	10 420	5	235
Summe	439 250	498 900	45 695	47 275

[1]) Schweiz, Spanien, England, Portugal, Dänemark, Norwegen, Finnland, Groß-Rußland, Balkan, Übersee.

Bedeutungsvoll ist die Ausfuhr nach Deutschland, die trotz des bestehenden Einfuhr-Verbotes stattgefunden hat, was sehr zu beachten ist. Die hohen Ausfuhrziffern nach anderen Ländern, die selbst zum Teile eine feuerfeste Industrie haben, zeigt, wie leistungsfähig die tschechische ff. Industrie ist, wenn es ihr gelungen ist, auf diesem vielumstrittenen Markte sich zu behaupten.

Die Krise der tschechischen feuerfesten Industrie ist aber keine Sondererscheinung, sondern hängt vielmehr mit der gesamten kritischen Lage der europäischen Eisen- und Hüttenindustrie zusammen. Der Krieg hat das ehemals blühende europäische Wirtschaftsleben, auch jenes der sogenannten Siegerstaaten, zerstört. Die europäische Vormachtstellung der Vorkriegszeit ist restlos und vielleicht für immer an Amerika verloren gegangen. Nun sind aber in Europa und in Amerika, ebenso in den überseeischen ehemaligen Verbrauchsländern, im Kriege und in der Nachkriegszeit viel zu viele Produktionsanlagen geschaffen worden. Die mitteleuropäische Industrie feuerfester Erzeugnisse kann nach verläßlichen Berechnungen jährlich etwa 7—8 Millionen Tonnen feuerfester Steine und Mörtel herstellen, während der Vorkriegsverbrauch nicht ganz 4 Millionen Tonnen betrug und zur Zeit kaum 2 Millionen erreicht werden.

Es erscheint daher verständlich, daß die Bestrebungen führender Männer der europäischen Industrie feuerfester Erzeugnisse eine maßvolle Verständigung einem zügellosen Preiskampf vorziehen.

Digitized by Google

Voraussetzung hierfür ist, daß sich innerhalb der einzelnen Länder unter Zurücksetzung aller persönlichen Interessen und unter Ausscheidung der unrationell arbeitenden Werke fest zusammenschließen. Ein gutes Beispiel gibt hierfür die französische Industrie feuerfester Erzeugnisse, die sich zum Ziele eines gemeinsamen Exportes fest zusammengeschlossen hat. Man hofft, auf diese Weise nicht nur die Ausfuhr zahlenmäßig zu fördern, sondern verspricht sich auch durch den Zusammenschluß einen höheren Gewinn in der Erreichung besserer Verkaufspreise.

Nach den hier vorliegenden Berichten beabsichtigt die tschechische Industrie feuerfester Erzeugnisse einen ähnlichen, sehr engen und festgefügten Zusammenschluß. [330]

Ungarn. Entdeckung neuer Bauxitlager. Die Erforschung der Mineralschätze Ungarns, die die ungarische Geologische Reichsanstalt im Auftrage der Reichsregierung vorgenommen hat, hat wichtige Ergebnisse gezeitigt. Von besonderem Interesse ist die Entdeckung neuer Bauxitlager von besonderer Reinheit in den Bakony- und Vértesgebirgen. Es wurde zum Teil mit ausländischem Kapital eine Gesellschaft gegründet, die mit der Erschließung dieser Vorkommen bereits begonnen hat. Man erwartet, daß in etwa fünf Jahren das Aluminium eine der wichtigsten Ausfuhrwaren Ungarns sein wird. [340d]

Vereinigte Staaten. Asbest. Die New Yorker Bank Dillon Read & Co. hat sämtliche Asbestproduzenten Kanadas zu einem Syndikat zusammengeschlossen. Kanada erzeugt etwa 85% der Weltproduktion an Asbest. Ein zweiter maßgebender Produzent ist Rußland, und die Firma Dillon Read & Co. verhandelt bereits wegen einer Asbestkonzession mit der Sowjetregierung. [325i]

— **Bauxitförderung.** Es wurden gefördert:

1922 . . .	309 600 t
1923 . . .	522 690 t,
1924 . . .	347 570 t.

90% davon lieferte der Staat Arkansas. Eingeführt wurden in die Vereinigten Staaten:

1923 . . .	119 020 t,
1924 . . .	201 914 t.

Davon kamen 1924 aus Britisch-Guyana 136 800 t. [325g]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Mit drei Abbildungen.

Feuerfeste Produkte. William A. Harty. Amerikanisches Patent 1 473 853 vom 22. 1. 1924.

Die Produkte bestehen aus feuerfestem Ton und geschmolzener Kieselerde.

Feuerfestes Produkt. Arthur P. Taylor. Amerikanisches Patent 1 491 567 vom 22. 4. 1924.

Das feuerfeste Produkt besteht hauptsächlich aus Diaspor und Kaolin und hat einen Schmelzpunkt, der höher liegt als Kegel 35.

Feuerfestes Produkt. Hugh S. Cooper. Amerikanisches Patent 1 491 224 vom 22. 4. 1924.

Der feuerfeste Artikel besteht aus Zirkon, das durch schmelzbare, in ihm befindliche Verunreinigungen gebunden wird. Diese Verunreinigungen sind in nur solch geringen Mengen vorhanden, daß sie die Feuerfestigkeit nicht wesentlich beeinträchtigen.

Feuerfeste basische Steine, Retorten usw. H. Hodson. Britisches Patent 218 720 vom 7. 1. 1924. Zusatz zum britischen Patent 211 944.

Die durch Brennen eines Gemisches von Rohdolomit und Magnesiumsilikat oder von Rohdolomit, Kiessand und Magnesiumsilikat gemäß dem Hauptpatent erhaltene plastische Masse wird zunächst gekühlt, dann gemahlen, nach Anfeuchten zu Steinen usw. geformt und schließlich gebrannt. [233]

Tunnelofen. Conrad Dressler. Amerikanisches Patent 1 509 195 vom 23. 9. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus einer Hauptkammer, durch die das zu behandelnde Gut bewegt wird und die in der Mitte auf hohe Temperatur erhitzt wird. Eine Gasbewegungseinrichtung ist innerhalb des Ofens angeordnet und steht mit der vorwärts liegenden Heizzone der genannten Hauptkammer in Verbindung, so, daß durch die Gasbewegung eine gleichmäßige Hitzeverteilung in jener Zone bewirkt wird.

Ofen. William E. Wilson. Amerikanisches Patent 1 513 778 vom 4. 11. 1924.

Der Ofen hat mehrere Züge unter der Sohle, die regelbar mit einem Exhaustor in Verbindung stehen, der heiße Luft und Gase aus dem Ofen durch die mit Öffnungen versehene Ofensohle in die Züge saugt. Die Sohle besteht aus mehreren Schichten, deren erste aus länglichen Teilen mit dazwischen liegenden Spalten besteht, während die zweite Schicht quer dazu angeordnet ist.

Feuerfester Artikel. Clarence J. Brockbank. Amerikanisches Patent 1 503 150 vom 29. 7. 1924.

Der Artikel besteht aus Graphit und Ton und ist in einer Kohlenwasserstoffatmosphäre gebrannt. Er zeichnet sich aus durch relativ steigende Härte bei hohen Temperaturen und relativ zunehmenden feuerfesten Eigenschaften.

Feuerfestes Material. J. Hodson. Britisches Patent 211 944 vom 8. 7. 1924.

Ziegel, Ofenfutter, Retorten und andere Gegenstände werden geformt aus einer Masse, die aus Dolomit mit entweder a) Talk oder anderem Magnesiumsilikat, b) plutonischem Gestein oder entweder a oder b plus Kiessand besteht. Die Zusammensetzung ist z. B. 15% SiO_2, 5% Serpentin, 10% Rohdolomit und 70% gebrannter Dolomit. Die Materialien werden mit oder ohne ein klebartiges Bindemittel geformt und dann gebrannt, oder sie werden zu einem plastischen Zustand gebrannt und dann geformt. Eine Masse aus 92,5% Rohmagnesit, 5% Kiessand und 2,5% Ton kann auch verwendet werden.

Das Formen von Ton. (Mit drei Abb.) E. C. L. Marks. Brit. Patent 215 207.

Zur Herstellung von Formlingen aus Tonkörnern werden diese mit einer trockenen Deckschicht versehen, damit sie nicht an der Form ankleben. Abb. 1 zeigt die Tonkörnungsmaschine. Sie besteht aus einer rotierenden Scheibe *6*, die unter einer Scheibe *2* liegt, zwischen denen der in den Trichter *4* eingeführte Ton zu Körnern zerrieben wird, die durch den Auslaß *11* fallen.

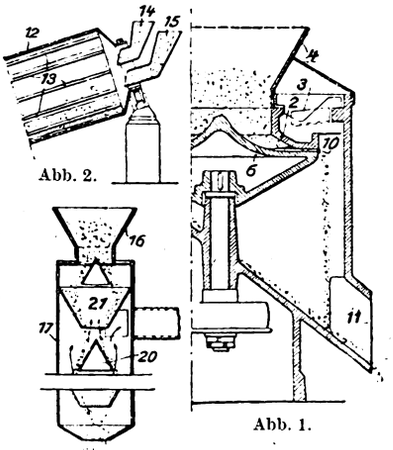


Abb. 2. Abb. 1. Abb. 3. Abb. 1—3.

Um den Körnern eine trockene Oberfläche zu geben, werden sie durch ein Rohr *14* (Abb. 2) in eine rotierende Trommel *12* eingeführt, in der sie mit einem durch Rohr *15* eingebrachten Trockenpulver verrührt werden.

Zu demselben Zweck kann man die Körner auch durch eine mit Kegel *20* und *21* versehene Vorrichtung fallen lassen und sie dabei mit einem trockenen Luft- oder Gasstrom behandeln.

Die aus verschieden großen Körnern bestehende Masse wird in die Formen gepreßt und darin kurze Zeit belassen.

Tunnelofen. Woodall, Duckham and Jones, Ltd., and A. M. Duckham. Britisches Patent 228 987 vom 12. 11. 1923.

Der Ofen hat nacheinander eine Trocken-, eine Heiz- und eine Kühlzone mit passend angelegten Zügen. Die Ofensohle besteht aus einzelnen beweglichen Teilen. Der Zutritt von Luft von unten zwischen diesen Teilen wird durch Sandtröge verhindert. Ein Wärmeverlust durch Strahlung wird durch Längszüge in den Seitenwänden und der Decke des Ofens verhindert. Es sind ferner Mittel zur Vorerhitzung der Verbrennungsluft vorgesehen und zur Ausnutzung der Abhitze aus den verschiedenen Zonen.

Feuerfeste Ziegel. Stettiner Schamottefabrik A. G. vorm. Didier. Französisches Patent 5 82628 vom 10. 6. 1924.

Roher Ton wird, gegebenenfalls nach Zusatz von Feldspat, Glimmer oder Quarz auf Temperaturen erhitzt, bei denen er erweicht, aber noch nicht schmilzt. Hierauf wird er gemahlen, mit einer geringen Menge plastischen Tons, der als Bindemittel dient, gegebenenfalls auch mit einer weiteren Menge Feldspat vermischt, geformt und gebrannt.

Maschine zur Herstellung von Formlingen aus feuerfestem Material. Charles L. Norton. Amerikanisches Patent 1 523 830 vom 20. 1. 1925.

Die Maschine besitzt automatisch in Wirkung tretende Einrichtungen, die nacheinander die Masse in einer Form formen, die für gewöhnlich unter der Massezuführungsvorrichtung liegt, die Form mitsamt dem Formling umkehren, den Formling aus der Form herausstoßen, die Form wieder in die ursprüngliche Lage bringen und den Formling wegführen.

Tunnelofen. Harry M. Robertson. Amerikanisches Patent 1 521392 vom 30. 12. 1924.

Die Waren werden beim Transport durch den Tunnelofen allmählich auf eine hohe Temperatur erhitzt. Dieser besitzt eine Aufheizzone, in der die Waren am längsten erhitzt werden in einer oxydierenden Atmosphäre, und eine folgende Ofenzone, in der den Waren in einer nicht oxydierenden Atmosphäre weitere Hitze zugeführt wird durch heiße Gase, die von oben in den Ofen eingeführt und an der Sohle wieder abgezogen werden.

Feuerfester Zement. Société d'Étude des Agglomérés. Britisches Patent 224 214 vom 15. 10. 1924.

Der Zement besteht aus einer Mischung von 30 kg fast reiner Zirkonerde, 0,4 kg eines organischen Bindemittels (Dextrin), 0,2 kg eines anorganischen Bindemittels (Borsäure) und 100 kg eines Pulvers, das durch Zermahlen von Zirkonerz erhalten wurde, welches vorher nach Erhitzen auf 2500° in einen kalten Wasserstrom geführt wurde.

Digitized by Google

Feuerfestes Material. J. F. Mollen und W. T. Patnoe. Assrs. to Dolomite Products Co. Amerikanisches Patent 1 525 655 vom 10. 2. 1925.

Rohdolomit wird mit etwas Ton und etwas Kochsalz vermischt, geformt und gebrannt. Beim Brennen wird das Salz wieder ausgeschieden und das Endprodukt besteht aus ungefähr 85% Kalk und Magnesia und 14% Tonbestandteilen.

Basisches feuerfestes Material. A. L. Brown, Assr. to Standard Lime and Stone Co. Amerikanisches Patent 1 527 347 vom 24. 2. 1925.

Das Material wird erhalten durch Erhitzen eines Gemisches von Dolomit mit 2,5—5% Eisenoxyd und 0,5—2,0% Feldspat bei einer Temperatur, die über dem Schmelzpunkt des Feldspates liegt.

Harte Graphitgegenstände. Isabelle de Bosnánska. Französisches Patent 579 876 vom 7. 4. 1924.

Fein gepulverter Graphit wird mit Zuckersirup gemischt, die Mischung gegebenenfalls geformt und nach dem Erhitzen in einem eisernen Behälter ganz allmählich auf Rotglut erhitzt, wobei geformte Massen von Zeit zu Zeit gewendet werden, um alle Teile gleichmäßig zu erhitzen. Man läßt dann langsam abkühlen, taucht von neuem in Zuckersirup, erhitzt wieder wie vorher, wiederholt das ein drittes Mal, taucht wieder in Sirup, erhitzt die Teilchen in der Flamme, bis sie selbst hellrot glühen, läßt sie in Sirup erkalten und erhitzt schließlich wieder im Eisengefäß auf Rotglut.

II. Patentanmeldungen.

31 a, 5. D. 47 085. Svend Dyhr, Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73. Verfahren zum Aufbringen von feuerfesten Massen bei Öfen u. dgl. 23. 1. 25. (8. 10. 25.)[1]

80 a, 13. M. 79 352. Jean Mayer, Wiesbaden, Helmundstr. 11. Stampfmaschine für schütt- und bindefähige Massen. 10. 10. 22. (1. 10. 25.)

80 a, 16. B. 107 330. Berlin-Perleberger Maschinenfabrik & Eisengießerei A.-G., Berlin. Füllvorrichtung für schnellaufende Trockenpressen. 27. 11. 22. (1. 10. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

80 b, 8. H. 98 320. Harbison-Walker Refractories Company, Pittsburgh, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Feuerfester Mörtel. 29. 8. 24. (1. 10. 25.)

80 b, 8. 420 552. Charles E. Kraus, New York; Vertr.: Dr. Breitenbach, Pat.-Anw., Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen. 3. 6. 23. K. 86 117. (8. 10. 25.)

80 c, 5. W. 64 490. Woodall Duckham & Jones (1920) Limited, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Ringförmiger Tunnelmuffelofen. 28. 7. 23. Großbritannien 5. 9. 22. (24. 9. 25.)

80 c, 16. C. 35 119. Carl Cebulla, Beuthen O.-S., Dyngosstr. 17. Mechanischer Kohlenbeschicker für Ringöfen mit Schlitzeinsatz. 11. 7. 24. (17. 9. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k. 920 650. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfestes Gewölbe, in dem jeder Stein einzeln für sich auswechselbar ist. 24. 7. 25. B. 112 872.

24 k. 920 651. Hubert Becker, Holthausen b. Düsseldorf. Feuerfeste Formsteine zur Herstellung auswechselbarer, feuerfester Gewölbe. 24. 7. 25. B. 112 873.

24 k. 920 876. Hans Roßner, Bamberg, Wunderburg 10. Hohlschamotte-Kanalstein für Feuerungsfutter. 30. 7. 25. R. 64290.

24 k. 921 107. K. H. Paul Ludwig, Magdeburg, Halberstädter Straße 129d. Horizontale Schamottedecke. 29. 11. 24. L. 55 456.

80 a. 923 166. Richard Niekel, Niesky O.-S. Handziegelpresse. 20. 7. 25. N. 23 585.

80 a, 923 458. Gebräder Netzsch, Selb i. Bay. Scheibenkopf zur Herstellung von keramischen Kapseln. 4. 8. 25. N. 23 624.

80 a. 923 473. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminköpfen. 12. 8. 25. F. 50 695.

80 a. 923 474. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminsteinen. 12. 8. 25. F. 50 696.

80 a. 923 475. Friedrich Feinauer, Mühlacker-Oetisheim. Formkasten zur Herstellung von Kaminköpfen mit Entlüftungsöffnungen. 12. 8. 25. F. 50 697.

80 a. 923 612. Albert Schake, Urmitz b. Koblenz. Handstampfmaschine zur gleichzeitigen Anfertigung mehrerer Steine. 4. 8. 25. Sch. 85 148. [329]

Bücherschau.

J. Hogrel, Annuaire des céramistes et Verriers de France. Edition 1925. Paris 1925.

Wir haben bereits wiederholt Gelegenheit gehabt, in der Zeitschrift „Feuerfest" auf den Wert und Bedeutung der Nachschlagewerke hinzuweisen, so besonders in der „Bücherschau" in Heft 6 auf Seite 62. Es liegt nunmehr ein weiteres Buch vor, das die Reihe dieser Nachschlagewerke vervollständigt. Das Buch zeichnet sich durch einen reichhaltigen Inhalt aus. Von ganz besonderem Interesse für unsere Leser werden die Adressenverzeichnisse der Fabriken feuerfester Produkte auf Seite 300ff., sowie die Verzeichnisse der einschl. Konstruktionsbureaus, Öfen, Trocknereien, Maschinen usw. auf S. 105ff. sein. [328]

Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke und Kleinbessemereien. Von H. Hermanns. Mit 217 Abb. VIII + 251 Seiten. Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale 1925. Preis geh. Gm. 12.—, geb. Gm. 13,50.

Der Grund, warum wir dieses, unserem Arbeitsgebiet etwas fern stehendes Buch besprechen, liegt in erster Linie in der Tatsache, daß die Industrie feuerfester Produkte noch immer eine verhältnismäßig arme Literatur aufweist. Unter diesen Umständen ist jede Erscheinung zu begrüßen, die diesem Mangel abhilft. Die vorliegende Monographie des Verfassers interessiert uns besonders, weil hier ein Spezialabschnitt VIII: „Die Dolomitziegelei" enthalten ist. Auch an anderen Stellen des Buches findet man Aufzeichnungen über Erzeugung und Lagerung basischer feuerfester Baustoffe, über Gießpfannen usw. Der vorhin erwähnte Abschnitt VIII behandelt: Die Rohstoffe der Dolomitziegelei und ihre Vorbereitung, die Bereitung der basischen Masse, die Erzeugung der Böden und Steine. Im Literaturanhang auf S. 243—244 und zum Teil auf S. 239—240 ist eine Reihe wichtigster Zeitschriftenaufsätze über feuerfeste Baustoffe für Stahlöfen angegeben. Das Buch kann demnach schon im Hinblick auf das oben Gesagte auch unserem Leserkreise empfohlen werden, um so mehr, daß man sich hieraus auch über die Wirkungsweise und Betrieb der Stahlöfen sehr gut unterrichten kann. L. [266]

Weltadreßbuch der chemischen Industrie. 5. Ausgabe 1924. Band I. Deutschland und Österreich. (LXIII, 774 S.) Berlin. Union Deutsche Verlagsgesellschaft. 8°. Preis geb. 20 ℳ.

Das bekannte Adreßbuch liegt in neuer Ausgabe vor. Die Branchen sind übersichtlich (alphabetisch) geordnet. Außerdem enthält das Buch noch 3 fremdsprachliche alphabetische Register der chemischen Erzeugnisse (englisch, französisch, spanisch). Wiederholte Stichproben lassen erkennen, daß das Adressenmaterial vollständig ist. Die Anschaffung des bewährten Nachschlagewerkes ist jedem Industriellen zu empfehlen. [314]

„Der Tanz um die Retorte." Von August Jean Kieser. Ein Chemiker-Roman. 2. Aufl. Leipzig. Hermann Degener.

Wie der Verfasser sehr richtig im Vorwort dieses Buches bemerkt, ist das Bild des Chemikers wie Ingenieurs verzerrt in den Augen des Publikums durch jene sensationell aufgezogenen Romane, in denen der Techniker stets unerhörte Wunderwerke vollbringt. Es ist deshalb erfreulich, wenn einmal ein Fachmann auf diesem Gebiet das Wort ergreift wie in dem vorliegenden kleinen Roman und man ist um so gespannter auf den Inhalt. Der Roman erscheint allerdings mehr als eine Einleitung zu dem eigentlichen Thema, das man erwartet, denn er behandelt lediglich die Erlebnisse eines jungen Chemikers während der Studienzeit an der Hochschule mit ihren Freuden und Leiden bis zum Eintritt in die Technik. Hier, wo „Der Tanz um die Retorte" eigentlich erst richtig beginnen würde, bricht der Roman ab und läßt bedauern, daß sowohl die Aufrollung eines Problems aus dem menschlichen Leben wie aus dem an stillen Wundern so reichen Gebiet der Chemie unterbleibt. Es erscheint mehr zufällig, daß der Roman gerade von einem Chemiestudenten handelt; denn dieselben Erlebnisse könnte beinahe ebensogut ein Student der Germanistik usw. durchmachen. Höchst unwahrscheinlich berührt ferner die Gestalt eines angesehenen Gelehrten, der plötzlich entdeckt, daß seine Theorie, der er Nobelpreis und Weltruhm verdankt, auf einem fundamentalen Irrtum beruht. So fahrlässig werden Nobelpreise doch nicht verliehen. Im übrigen aber ist der Roman ansprechend und fließend geschrieben und wird manchem älteren Chemiker wieder die frohe Zeit seines Studententums vor die Seele rufen.

Dr. W. Schertel. [181]

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. 50. Jahrgang 1925. Verlag C. Regenhardt G. m. b. H., Berlin-Schöneberg, Bahnstraße 19—20. Preis gebunden 9 Rm. postfrei.

Die vorliegende Jubiläumsausgabe in ansprechendem äußeren Gewande und der sorgfältigen inneren Ausstattung sowie dem alljährlich gründlich durchgearbeiteten Inhalte stellt mehr als eine anerkennenswerte Leistung einer zähen ausdauernden Wirksamkeit im Dienste des Auskunftswesens und des geschäftlichen Verkehrs dar. Das Buch gibt Auskunft über Hotels, Banken, Speditions- und Kommissionsgeschäfte, Rechtsanwälte, Konsulate, Versicherungsgeschäfte, Schiffahrtsangelegenheiten usw. in jedem deutschen und den bedeutendsten Auslandsorten der ganzen Welt. Kein Geschäftsmann, der auf seinen Vorteil bedacht ist, sollte das wertvolle Buch in seinem Betrieb entbehren. L. [254]

Keramische Industrie Rußlands. Von W. W. Jurganoff. (Russisch „Sprawotschnik Otdjela Chimitscheskoj Promyschlennosti W. S. N. Ch. Wypusk II. Keramitscheskaja Promyschlennost Rossii.") Verlag: Nantschnoje-Chimiko-technitscheskoje Isdatelstwo. Petrograd 1922. 265 Seiten. Preis 2 Rubel.

Wenn wir dieses Werk hier 3 Jahre nach dem Erscheinen besprechen, so geschieht es aus mancherlei Gründen. Der eine Grund ist

Digitized by Google

er, jeden, der den Wert von Nachschlagewerken zu würdigen verteht, auf dieses Buch aufmerksam zu machen, welches eine Unmenge vertvollen Materials über Vorkommen und Gewinnung keramischer Rohstoffe in Rußland, sowie umfangreiche statistische Angaben über keramische Werke, ihre territoriale Verteilung, Produktion usw. enthält. Das Buch ist in einer Zeit erschienen, wo man von Rußland vollständig abgeschlossen war und wäre sicher den meisten, die hierfür Interesse haben, unbekannt geblieben, wenn wir es an dieser Stelle nicht erwähnten. Der weitere Grund ist der, daß es sich um Rußland handelt, das vor dem Kriege als ein bedeutender Abnehmer für keramische Erzeugnisse Deutschlands galt. Ferner enthält das Buch auf S. 243—262 ein reichhaltiges Verzeichnis der russischen keramischen Literatur, darunter auch über feuerfeste Stoffe und Erzeugnisse. Überhaupt ist das feuerfeste Fach hier gebührend berücksichtigt. Auf S. 200—219 ist ein Adressenverzeichnis von über 200 russischen Fabriken feuerfester Erzeugnisse angegeben. Es ist aber anzunehmen, daß auch manche einfache Ziegeleien in dieses Verzeichnis hineingeraten sind. Der Wert des Buches leidet darunter, daß die statistischen Angaben sich auf die Vorkriegsjahre beziehen, kann jedoch jedem, der sich für diesen Industriezweig in Rußland interessiert, wertvolle Dienste leisten. [263]

Zprávy Československé Keramické Společnosti.

Unter diesem Titel erscheinen die Berichte der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft. Im vorliegenden Heft 1 des ersten (1924) Jahrganges sind in tschechischer, deutscher, englischer und französischer Sprache u. a. enthalten: O. Kallauener, Über die Bedeutung der Čechoslov. Ker. Gesellschaft; K. Hineis, Über den ökonomischen Betrieb in den keramischen Fabriken; G. Kopka, Keramik und Feuerungstechnik, sowie eine Reihe von Kommissions- und Vereinsberichten. [264]

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute. 12. Auflage. Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1923. XII und 661 Seiten. Preis 12 ℳ.

Das bestbekannte Buch, welches bereits in 12. Auflage vorliegt und von einem der besten Vereine Deutschlands herausgegeben ist, bedarf keiner Empfehlung. Das Buch spricht selbst für sich. Wenn wir es hier erwähnen, so tun wir es in dem Bestreben, die Literatur, die die feuerfesten Materialien, wenn auch nur nebenbei, behandelt, möglichst vollständig zu erfassen. In vorliegendem Werk befindet sich auf S. 46—48, 56ff. u. a. manches in dieser Hinsicht Interessantes. Besonders wertvoll für unsere produzierenden Leser ist das im Anhang befindliche umfassende Adressenverzeichnis der deutschen Hüttenwerke, Stahlwerke, Walzwerke und Gießereien. Es hat eine gründliche Durchsicht erfahren und erscheint jetzt in einer neuen Anordnung, die einen guten Überblick über die Gliederung der einzelnen Werke sowie der großen Konzerne gewährt. R. [287]

Handbuch des beratenden Ingenieurs, Leitfaden für die Berufstätigkeit von Ingenieur S. Herzog. Mit 23 Berechnungsbeispielen, 67 Fragebogen, 13 Gutachten, 8 technischen Berichten und 16 Wegleitungen. 519 Seiten. Stuttgart 1925. Ferdinand Enke. Geheftet 20 ℳ, in Leinen geb. 23 ℳ.

Man mag über die Tätigkeit, Arbeitsbereich, Nutzen des beratenden Ingenieurs verschiedener Meinung sein. Die Stellungnahme der Industrie zu der Institution der beratenden Ingenieure ist ebenfalls nicht einheitlich. Daß aber der beratende Ingenieur S. Herzog wirklich sehr viel weiß und als Musterbeispiel für einen wirklich allen denkenden Berater gelten darf, steht außer Zweifel. Sein umfangreiches, aus der Praxis entstandenes, vielseitiges Werk liefert die besten Beweise hierfür. Besonders wertvoll wird aber das Buch durch eine Fülle von Berechnungsbeispielen, die nicht nur einem Berater, sondern jedem Industriellen viel Nützliches bringen. Das Buch ist deshalb weitesten Leserkreisen aufs wärmste zu empfehlen. L. [308]

Pellacini, A. Manuale Pratico della industria laterizia coll'aggiunta di un capitolo sulle fornaci verticali da calce con cottura a strati. Mit 39 Abb. und 3 Tafeln. Milano 1925. Ulrico Hoepli. (XVIII, 271.) 16°. Geb. 12,50 Lire.

Ein nützliches Büchlein mit übersichtlicher Stoffanordnung, jedoch leider ohne Sachregister. Im Anhang ein Verzeichnis italienischer und französischer Maschinenfabriken und Konstruktionsbureaus mit deren Vertretungen, was manchem Leser nutzbringend werden kann. K. [305]

Eisen-Jahrbuch 1925. Handbuch für Handel und Industrie in Kleineisenwaren, Metallwaren und Werkzeugen. Bearbeitet von Richard Brauns. 758 Seiten. Herausgegeben vom „Eberswalder Offertenblatt". Eberswalde 1925. Preis geb. 12 ℳ.

Ein vielseitiges, inhaltsreiches und für bedeutend weitere Kreise, als nach dem Titel anzunehmen wäre, nutzbringendes Nachschlagewerk. Besonders interessant sind die Abschnitte: Einkaufspraxis, kaufmännisches Rechnen, das Recht des Kaufmannes usw., sowie der gesamte 2. Teil des Buches. Es ist sehr bedauerlich, daß das sonst sehr sorgfältig zusammengestellte Buch absolut kein alphabetisches Sachregister enthält. L. [227]

Der neue Brockhaus. Preis pro Band in Halbleinen gebunden 18 M., in Halbpergament gebunden 25 M.

Der neue Brockhaus, Handbuch des Wissens in 4 Bänden, hat sich in kurzer Zeit für das deutsche Haus unentbehrlich gemacht. Gerade jetzt, in der Epoche des beginnenden Wiederaufbaus, verdient er den ersten Platz, denn er vermag uns hinauszuführen aus der geistigen Enge, in die uns der unglückselige Krieg gewaltsam gezwängt hat. Mächtig regt der deutsche Geist seine Schwingen; des ist auch der zweite Band sowie auch der dritte (vorletzte) des neuen Brockhaus ein überzeugender Beweis. Es ist ein erlesenes Vergnügen, die Bände einem strengen Examinatorium zu unterwerfen. Bilden sie doch die weiteren Glieder des vierteiligen Ringes, in dem Brockhaus das Wissen und Können der ganzen Welt einzufangen sich zum Ziel gesetzt hat. Ein kühnes Streben! Aber Brockhaus ist ja auf diesem Gebiet als der praeceptor Germaniae rühmlich bekannt. [253]

Praktische Anleitung zum Kalkbrennen im Hoffmannschen Kalkringofen. Von R. Burghardt. 36 S. mit zahlreichen Abb. Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke E. V. Berlin 1924. Preis GM. 1.60.

Das sehr allgemein-verständlich geschriebene Buch führt dem Praktiker an Hand zahlreicher Abbildungen den ganzen Verlauf des Kalkbrennens im Ringofen von Anbeginn klar umrissen und kurz gefaßt vor Augen und erteilt zugleich Ratschläge zur Abhilfe von Brennstörungen, wie sie sich in Kalkbrennereibetrieben leicht ereignen können.

Auch die Brennstoffrage ist ausführlich behandelt und auf die verfügbaren Brennstoffe zum Kalkbrennen hingewiesen.

Das handliche Büchlein umfaßt 12 Abschnitte, in welchen vieles Wissenswerte an Hand zahlreicher Abbildungen, für den Praktiker unter Weglassung aller Nebensächlichkeiten, in gedrängter Kürze wiedergegeben ist. Das Büchlein verdient daher weiteste Verbreitung in den Kreisen der Kalkindustriellen. [53]

Cours de Chimie Minérale. Lehrbuch der Chemie für Ingenieure. Von Maurice Laboureur, Ingenieur. Band 1. 306 Seiten. Paris und Lüttich 1924, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis 33 Fr.

Im Gegensatz zu den deutschen Lehrbüchern der anorganischen Chemie, in denen gewöhnlich das Experiment in den Vordergrund gerückt ist, ist dieses Buch, das den besonderen Bedürfnissen des Ingenieurs in hohem Maße Rechnung trägt, auf theoretischer Grundlage aufgebaut. Demgemäß nehmen die physikalisch-chemischen Grundgesetze und die rechnerische Behandlung der chemischen Vorgänge einen breiten Raum ein. In dem vorliegenden ersten Bande werden außer der Erläuterung der Grundgesetze und des Formelwesens die Metalle und Metalloide sowie ihre Verbindungen miteinander, ihr Vorkommen in der Natur und ihre Anwendungen, Oxydation und Reduktion, Thermochemie, Elektrolyse, Gleichgewichtszustände, Löslichkeitsverhältnisse sowie die chemischen Reaktionen ausführlich besprochen. Der zweite Band wird die chemische Technologie und die analytische Chemie behandeln.

Obschon die Ausführungen sehr sachlich und gründlich sind, will es uns doch scheinen, daß an die Auffassungsgabe des Lesers ziemlich hohe Anforderungen gestellt werden, und ein der Chemie ferner stehender Ingenieur wird sich nur mit Mühe durch das Buch hindurcharbeiten. Dagegen bietet die theoretische Behandlung des Stoffes dem fortgeschritteneren Leser recht viel Interessantes.

Dr.-Ing. A. Sander. [265]

Industrielle Materialienkunde. Handbuch für die Praxis. Bearbeitet von Ingenieur Siegfried Herzog, technischer Berater und Gutachter. München-Berlin 1924, Verlag R. Oldenbourg. Preis geh. 10 ℳ, geb. 12 ℳ.

Es klingt vielleicht unwahrscheinlich, daß mancher im industriellen Leben Stehende nur unzureichende Kenntnisse über die Materialien hat, mit denen er häufig zu tun hat. Und doch ist es leider so, besonders, wenn es sich um Materialien handelt, die etwas außerhalb des alltäglichen Arbeitsgebietes mancher Ingenieure liegen. Gewinnung der Rohmaterialien, ihre Vorbereitung und Veredelung bilden die drei Hauptaufgaben der Industrie, deren Einzelarten vor allem in stofflicher Beziehung aufeinander angewiesen sind. Allgemeine Kenntnis der wichtigsten Materialien ist für alle in der Industrie Tätigen unerläßlich. Das vorliegende Werk verhilft ausgezeichnet, diese Kenntnis in einfacher und rascher Weise zu vermitteln. Das Werk zeichnet sich durch eine gute Systematik aus, die es ermöglicht, sich schnell und sicher über die gewünschten Eigenschaften der betreffenden Stoffe zu unterrichten. Besonders wertvoll sind die häufigen Hinweise auf die technischen Bedingungen, denen die betreffenden Stoffe zu entsprechen haben. In dem Buch haben wir eine sehr gute Bereicherung des Gebietes der technischen Warenkunde. Aber der Verfasser beschränkt sich nicht allein auf das Beschreiben, sondern schafft gleichzeitig brauchbare Unterlagen zur Bewertung, Vergleiche und wirtschaftliche Ausnutzung der technischen Materialien, die, wie mehrfach vorgenommene Stichproben beweisen, sehr vollständig aufgenommen sind. Ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis auf 36 Seiten schließt das sehr empfehlenswerte Werk, welches auch äußerlich den berühmten Verlag ehrt. L. [288]

Manuel de Céramique industrielle. Par D. Arnaud et G. Franche. Deuxième Edition. Editeur: Dunod, Paris 1922.

Unser engerer Leserkreis findet in vorliegendem Werke manches Interessantes über die Zusammensetzung französischer feuerfester Tone, Maschinerie und Brennöfen. Speziell den feuerfesten Produkten ist ein Abschnitt auf S. 582—612 gewidmet. L. [285]

Eingegangene Schriften.

1. **Keramidon.** Von Beckerath & Cie., Arnhem, Holland. Broschüre, enthaltend die Beschreibung der Keramidon-Bauweise. [319g]
2. **Braunkohlen-Generatorgas, seine Herstellung und Verwendung, unter besonderer Berücksichtigung der keramischen Großgewerbe.** September 1925, Gasgenerator- und Braunkohlen-Verwertung G. m. b. H., Leipzig, Nordplatz 11/12. 23 Seiten. [340e]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Ve den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest."

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Chromate von Thorium und die seltenen Erden.** Von Britton. (J. Soc. Chem. Ind., 43, 1924, S. 485.)

2) **Untersuchungen über die Plastizität von Tonen und Kaolinen.** Von Dr.-Ing. Pfefferkorn. (Spr., 58, Heft 12, 19. März 1925, S. 183.)

Im Anschluß an eine frühere Arbeit (Spr. 1924, Nr. 25) werden noch einige Beobachtungen mitgeteilt, die der Verfasser auf diesem Gebiete gemacht hat. Die humusartigen Substanzen in plastischen Tonen stehen in keinem Zusammenhange mit der Plastizität. Mit Ausnahme von einigen Tonen haben die Tone und Kaoline, die verhältnismäßig sehr viel freien Quarz enthalten, eine auffällig höhere Plastizität als die quarzärmeren, *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Feuerfeste Tone in Zentralrußland.** Von Prigorovski, (Rev. Géol., 5, 1925, S. 98.)

Es sind 5 Arten von Tonlagern bekannt: 1. sandiger Ton mit 50—60% reinem Ton, 2. fast reiner Ton mit 85—92%, 3. kohlenstoffhaltiger Ton zu 70—80%, durchsetzt mit Glimmerflocken und Kohlenstoff- und Pyritteilchen, 4. glimmerhaltiger Ton und 5. blätteriger Ton. Entstehen und Verwendung dieser Tonarten. *Hpk.*

4) **Die Bauxitlagerstätten des Vogelsberges.** Von Dr. Hoppe. (Beton und Eisen, Heft 1, 1925, S. 9.)

Darstellung von Beschaffenheit, Vorkommen und Entstehung des Bauxits im Vogelsberg. Durchschnittsanalysen einiger Bauxitgruben Genetische Analysenübersicht.

c) Gewinnung.

5) **Eine neue Bohrerform zur Entnahme von Tonproben.** (Teknisk Tidskrift, Heft 9, Februar 1925.)

Beschreibung des Apparates, der von Olsson und von Caldenius ausgearbeitet ist, und mit dem Proben aus großer Tiefe genommen werden, ohne daß die Konsistenz des Tones verändert wird. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Beiträge zur rationellen Analyse nach Kallauner-Matejka.** Von Dr. Pfaff und Steinbrecher. (Spr., 58, Heft 15, 9. April 1925, S. 231.)

Unterziehung der Methode nach Kallauner-Matejka einer analytischen kritischen Behandlung. Das Prinzip dieser Methode gründet sich darauf, daß das Aluminiumoxyd der Tonsubstanz, wenn diese bei einer bestimmten Temperatur (700—800°) geglüht wurde, in verdünnter Salzsäure löslich wird, während Quarz und Feldspat unlöslich bleiben. Bestimmung der Tonsubstanz; Berechnungsmethode zur Bestimmung von Feldspat und Glimmer. 6 Tab. *Hpk.*

e) Mechanische Aufbereitung.

7) **Neue erfolgreich erprobte Versuche über das Gießen besonders großer Glasgefäße.** (Ceram. Indus., 3, Heft 3, 1924, S. 186.)

Mitteilung des U. S. Bur. of Stand. über das Gießen und Trocknen von Versuchsgefäßen zu 3 ft. 6 in. Höhe, 4 ft. 9 in. Durchmesser und einer größten Wandstärke von 5 in. Beschreibung der Herstellung und Ausführung. Angabe über Materialzusammensetzung. *Hpk.*

8) **Über eine neuartige großindustrielle Anwendung der Flotation zur Reinigung von Rohmagnesit.** Von Dr. Mayer und Dr. Schön. (Met. u. Erz, XXII, Heft 10, Mai 1925, S. 222.)

Bericht über die erfolgreiche Anwendung des Schwimmverfahrens für die Magnesite Radentheim, Kärnten durch die Elektro-Osmose A. G. Es gelingt, durch eine Vereinigung von Schlämmung und Flotation das Material weitgehend von säurelöslichen Bestandteilen zu reinigen. Abb. *Hpk.*

9) **Über die Fabrikation von Karborundum in der elektrometallurgischen Anlage in „Porogny".** Von S. S. Steinberg, (Rev. de Metallurgie, Heft 8, August 1925, S. 349—350.)

Referat über eine gleichnamige Arbeit im „Wjestnik Rossijskoj, Metallspromyschlennosti" 1923, April-August. A.

10) **Entwurf einer Fabrik feuerfester Produkte.** Von A. A. Popoff. (Keramika i Steklo, Heft 8, August 1925, S. 276—281.)

Es wird eine Fabrik beschrieben, die für Herstellung englischer feuerfester Steine in Italien (siehe Venedig) vom Verfasser entworfen worden ist. A.

f) Trocknen und Brennen.

11) **Das Trocknen keramischer Erzeugnisse durch Abwärmen in den kontinuierlichen Öfen.** Von Bigot. (Céramique, XXVIII, Heft 448, Juni 1925, S. 165.)

Der Hoffmann-Ofen und die Tunnelöfen. Bilanz eines Hoffmann-Ofens. Wärmekosten des Ofens. Die gesamte Abwärme. Die Trocknung. Verbleiben der warmen Gase im Trockner. Gastemperatur beim Durchgang. Die Kanalanordnung für die warmen Gase. Natürlicher und künstlicher Zug. Versuche an einem Hoffmann-Ofen und Tunnelofen. Die wiedergewonnenen Wärmeeinheiten. Das Verhalten der feuerfesten Stoffe während der Trocknung. 3 Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

12) **Die Wärmeleitfähigkeit von Karborundsteinen.** Von Hartmann und Westmont. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 192 S. 259.)

Messung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine und Siliziumkarbid nach dem Wasserkalorimeterverfahren. Angabe des Versuchskörpers und Versuchsvorganges. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen. *Hpk.*

13*) **Die Herstellung von Dolomitsteinen und ihre Eigenschaften.** Von Andrews, Bole und Withrow. (J. Amer. Cer. Soc., Heft 3, März 1925, S. 171.)

Untersuchung der Schrumpfung der Steine, das seinen Grund in der Molasse hat, welche beim Erwärmen dünn und flüssig wird. Einfluß der Bindemittel, Korngröße und Flußmittel. Das Totbrennen. Untersuchungsergebnisse. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

14) **Verfahren für die Analysierung feuerfester tonerdehaltiger Silikasteine.** Von Barrett und Schroeder. (J. Amer. Cer. Soc., Heft 1, Januar 1925, S. 69.)

Es wird ein Verfahren angegeben, nach welchem das Aufschließen von schwer schmelzbaren, feuerfesten Stoffen erreicht wird, indem das feingepulverte Material zwei Schmelzungen unterworfen wird, die erste in Natriumkarbonat, die zweite in Kaliumbisulfat. Die Schmelzungen werden in Wasser aufgelöst und darauf unter Zusatz von Schwefelsäure abgeraucht. Die nötige Temperatur von 1150° wird in einem elektrischen Muffelofen erreicht. Der Rückstand wird mit Fluor und Schwefelsäure behandelt. *Hpk.*

15) **Ein Versuchsofen zur Bestimmung des Einflusses geschmolzener Schlacke auf feuerfestes Material.** Von R. F. Geller. (Technol. Pap. Bur. Stand., Heft 279 (1925), S. 97—139.) A.

16) **Eine Methode zur annähernden rechnerischen Bestimmung der Wärmekapazität von Schlacken u. a.** Von Prof. A. P. Winogradoff. (Techn.-Ekon. Wjestnik, Heft 8—9, August-September 1924, S. 651—657.) A.

c) Industrielle Verwendung.

17) **Erforschung von feuerfesten Steinen für den Gebrauch in Gaswerken.** Von Brown. (Gas Age-Record, 54, 1924, S. 459.)

Es werden Untersuchungen an Silika-, Magnesit-, Karborundum-, Ton- und Sil-O-Cel-Steinen, die in Gaswerköfen benutzt werden, zwecks Feststellung der Höhe der Absorptionswärme in einem gewissen Zeitraum angestellt. Aufstellung der Versuchsergebniswerte in Zahlentafeln und Schaulinien. *Hpk.*

18) **Die in isolierten Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärme und ihre Bedeutung für die Auswahl von Wärmeschutzmitteln. Schluß von Nr. 2, Jahrg. I.** Von Dr.-Ing. Cammerer. (WSW.-Mitt., II, Heft 1, 1. Februar 1925, S. 1.)

Nachdem im ersten Teil eine Formel für die in der Isolierung von Rohrleitungen im Dauerzustand aufgespeicherte Wärmemenge abgeleitet und durch Tafeln ihre Berechnung erleichtert worden ist, wird nunmehr an Hand von Zahlentafeln die große wirtschaftliche Bedeutung gezeigt, welche die Berücksichtigung dieser Speicherwärme bei der Auswahl von Isoliermaterialien besitzen kann. *Hpk.*

d) Anforderungen.

19) **Die Einwirkung der Hochofen- und Siemens-Martinofenschlacke auf die Schamotte-, Silika- und Magnesitsteine.** Von Prelle und Korber. (J. Soc. Chem. Ind., 44 B, 1925, S. 173.)

Die zerfressende Wirkung wird durch das Wachsen von freiem FeO und MnO in der Schlacke erhöht und durch die Zähigkeit der Schlacke und durch eine Zunahme von freiem Silizium in dem Stein vermindert. Die Stärke der zerfressenden Wirkung ist umgekehrt proportional der Dichtigkeit des Steines. *Hpk.*

e) Behandlung.

20) **Die Ausbesserung von Kesselmauerwerk.** Von Matthews. (Combustion, XII, Heft 4, April 1925, S. 274.)

Das Verfahren, das in der Kraftstation der New York Central Railway Co. angewandt wurde und sich nach achtmonatigem Betriebe vorzüglich bewährt hat, läuft darauf hinaus, daß in den Mauerlücken senkrechte $^5/_8$"-Stahlstäbe gelegt werden, die durch Querbolzen mit der noch gesunden und vorhandenen Rauhmauer verbunden werden; die Mauerlücke wird mit einem Mörtel, aus zerkleinerten, schon im Feuer gewesenen alten Schamottesteinen hergestellt, ausgestrichen, welche Mörtelmasse die Stahlstäbe wie bei einer Eisenbetonkonstruktion umgibt. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

21) **Verminderung der Kosten beim Wiederausfüttern von Kesselfeuerungen.** (Power, 59, Heft 26, 1924, S. 1028.)
Beschreibung eines Verfahrens zum Ausbessern von alten Ofenfuttern mittels eines feuerfesten Zementes von nachfolgend angegebenen Eigenschaften, indem jener in die Risse und Spalten mit einer „Zementkanone" hineingeschossen wird. Der Zement ist eine Mischung von abgesetztem Schamotteteig und Wasserglas. Angabe praktischer Ergebnisse. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

22) **Neue Ergebnisse beim Betrieb keramischer Öfen.** Von G. Kopka. (Zpravy Ceskoslov. Ker. Spol., Heft 2, I (1924), S. 78—94.)
Wärmeverbrauch keramischer Öfen. Kohlenverbrauch von Porzellanrundöfen. Brennzeiten bei Porzellanöfen. Wärmebilanzen. A.

23*) **Wärmeleitung und Wärmeverbrauch von Koksöfen.** Von Kubach. (Glckf., 61, Heft 10, 7. März 1925, S. 269.)
Ermittlung der Wärmeleitkoeffizienten für Schamotte- und Silika-Koksofensteine im praktischen Betriebe durch längere Versuchsreihen; der Silikastein weist eine um 15% größere Wärmeleitfähigkeit auf als der Schamottestein. Feststellung des Wärmeverbrauchs für die Verkokung im praktischen Betriebe. Ermittlung der Wärmeleitkoeffizienten für den ganzen Wärmestromweg und für die Kammerfüllung. Abb. *Hpk.*

24) **Erhöhung der Ringofenleistung ohne Umbau.** Von Thor. (Ziegelwelt, 56, Heft 13, 26. März 1925, S. 193.)
Behandlung der Schwierigkeiten, die eintreten, wenn beim Setzen versäumt wird, der Bauform des Ofens Rechnung zu tragen. Angabe von Mitteln, mit denen man solchen Betriebsschwierigkeiten begegnet. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

25) **Chromite.** (Clayworker, 82, Heft 5, 1924, S. 431.)
Die U. S. Geological Survey, Dept. of Mineral Resources of the U. S. hat vor kurzem Statistiken über die in den U. S. 1923 verbrauchten Chromite veröffentlicht. Von dem jährlichen Verbrauch von über 100 000 t stammen nur wenige 100 t aus einheimischen Lagern. Zur Herstellung von Chromsteinen wird der Chromit gewöhnlich in einer Kugelmühle zerrieben, in nasser Pfanne angemacht und trocken gepreßt. Die Chromsteine sind unempfindlich gegen Eisenoxyd, bei hohen Temperaturen splittern sie nicht ab und zerbrechen nicht, ihre Schmelztemperatur liegt zwischen 2050 und 2180°. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

26) **Der heutige Stand der Produktion feuerfester Erzeugnisse für die Glasindustrie und Maßnahmen zur Gesundung derselben.** Von L. L. Gesburg. Keramika i Steklo, Heft 5, Mai 1925, S. 138—142.
Enthält u. a. Normenvorschläge für feuerfeste Produkte. L.

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die diesjährige Herbsttagung der Gesellschaft findet in Berlin statt. Wie alljährlich wird die ordentliche Mitgliederversammlung, an die sich eine technisch-wissenschaftliche Vortragsfolge anschließt, im V.D.I.-Haus, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, abgehalten. Am Donnerstag, den 26. November 1925, vormittags 10 Uhr, findet die Sitzung der Fachausschüsse für: 1. Physik und Chemie; 2. Wärmewirtschaft und Ofenbau und 3. Bearbeitung des Glases. Nachmittags 3 Uhr 30 Min. erfolgen Besichtigungen.

Am Freitag, dem 27. November 1925, vormittags 9 Uhr, findet, ebenfalls im V.D.I.-Haus, die ordentliche Mitgliederversammlung statt. Es sind folgende Vorträge vorgesehen worden: 1. Glas als architektonischer Baustoff; Stadtbaurat a. D. Bruno Taut, Berlin. 2. Untersuchung von Glas auf Spannungen; Dr. F. Späte, Berlin. 3. Über Lichtzerstreuung bei Gläsern und ihre Messung; Priv.-Doz. Dr. H. Schulz, Berlin. 4. Temperaturempfindlichkeit feuerfester Steine in der Glasindustrie; Prof. Dr. K. Endell, Berlin. 5. Das Erhitzungsmikroskop und seine Bedeutung für die glastechnische Forschung; Priv.-Doz. Dr.-Ing. L. C. Glaser, Würzburg. 6. Das Glas im Altertum; Baurat A. Schiller, Berlin. [338]

Herbsttagung der Sektion für feuerfeste Stoffe der englischen Keramischen Gesellschaft. In der Tagung, die in London am 16. und 17. September 1925 stattfand, wurden einige bemerkenswerte Vorträge gehalten, die nachstehend in Kürze wiedergegeben sind.

J. F. L. Wood, H. S. Houldsworth und Prof. J. W. Corb berichteten über den Einfluß von Fremdkörpern auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Kieselsäure. Verschiedene Erzeuger von Silikasteinen bestimmen die mehr oder weniger vollkommene Umwandlung des Quarzes in Kristobalit oder Tridymit, die beim Brennen eintritt, in der Weise, daß das wirkliche spezifische Gewicht und die nachträgliche Vergrößerung der Steine festgestellt wird, oder aber durch mikroskopische Untersuchung. Der Umfang dieser Umwandlung hängt von der Beschaffenheit der Rohstoffe, von der Mahlfeinheit, von der Temperatur und der Brenndauer im Ofen ab. Die Mahlfeinheit wird von anderen Umständen beeinflußt und die Brenndauer im Ofen ist größtenteils eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Die Versuche, mit Hilfe eines Katalysators die Umwandlung des Quarzes ohne große Kosten zu erleichtern, sind bisher fehlgeschlagen. Die Verfasser unternahmen eine Versuchsreihe mit feingemahlenem Walliser Quarzit mit dem Endzweck, die umkehrbare Wärmedehnung dann festzustellen, wenn einmal 2% Kalk, sodann verschiedene andere Fremdkörper in kleinen Mengen zugesetzt werden. Die Proben wurden auf Kegel 9, 12 und 14 2 Stunden hindurch gebrannt, hierauf untersucht. Gibt man 2% Borsäure zu und brennt man auf Kegel 14, so ist die Umwandlung des Quarzes eine vollkommene. Setzt man 5% Borsäure zu und brennt man auf Kegel 14, so beträgt die gesamte Dehnung von 15° auf 300° bloß 0,74%, es bleibt kein Quarz zurück. Wahrscheinlich wird ein Teil des Quarzes gelöst. Brennt man auf Kegel 18, so verringert sich die Ausdehnung von 15° auf 300° auf 0,35%. Wahrscheinlich wird etwas Kristobalit gelöst. Die Umwandlung des Quarzes wird unterstützt durch 2% Pottasche, Chlorkalium oder durch eine andere Kaliumverbindung, durch Magnesium usw.

W. Emery berichtete über feuerfeste Stoffe für die Steingutindustrie. Die in dieser Industrie verwendeten Steine müssen in erster Linie der korrodierenden und lösenden Einwirkung der schmelzbaren Schlacken und Asche widerstehen können. Das ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn die Öfen mit einem Brennstoff beheizt werden, der einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz von schmelzbarer eisenhaltiger Asche enthält und die Ofenatmosphäre mehr reduzierend ist. Früher oder später bildet sich eine Schicht von halb geschmolzenem Material an den Ofenwänden, an den Trennwänden und an den Rauchgasabzügen. Es ist nun die Frage, ob die weniger stark gebrannten Steine mit glatter Oberfläche, denjenigen mit blasiger Oberfläche vorzuziehen sind, die aber hochgebrannt sind. Neuerdings versucht man die Steine mit einer besonders feuerfesten Schicht aus China Clay, Ton-Karborundum, Ton-Sillimanit usw. zu überziehen.

Ein wichtiger Bericht kam von S. R. Hind über die Verwendung von Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine zu. Öfen mit kontinuierlicher Arbeitsweise sind denjenigen mit intermittierendem Betrieb dann überlegen, wenn es sich um das Brennen feuerfester Steine handelt. Kontinuierlich arbeitende Öfen, in denen die Ware unbeweglich bleibt und das Feuer wandert, sind seit langem bekannt, namentlich die belgischen und die Dunnachie-Öfen. In der neuesten Entwicklung desselben, im Tunnelofen, steht das Feuer, und die Ware wandert durch eine Reihe von Wärmezonen. Die wirtschaftlichsten Typs beider Arten von kontinuierlich arbeitenden Öfen brennen feuerfeste Steine bei Kegel 10 mit einem Brennstoffverbrauch, der weniger als 10% des Warengewichtes beträgt. Der Tunnelofen hat den Vorteil, daß sein Mauerwerk dauernd auf denselben Temperaturen erhalten wird, so daß der Wärmeverlust infolge zeitweiliger Abkühlung und Erwärmung entfällt. Alle Arten kontinuierliche Öfen zeigen eine wesentlich geringere Rauchentwicklung. Es können aber auch im Kammerofen hochwertige Produkte erzeugt werden, ebenso auch im belgischen Tunnelofen. Die Anschaffungskosten eines Tunnelofens sind beträchtlich höhere als diejenigen eines Kammerofens gleicher Leistung. Die Wartungskosten beider Ofenarten sind wenig verschieden. Dagegen hat man mit einer wesentlichen Betriebsstörung im Tunnelofen zu rechnen, wenn einer der mit der Ware beladenen Wagen umfällt. Wird unterhalb des Gleises ein Kontrollgang vorgesehen, so kann die Störung in einem solchen Fall auf weniger als eine Stunde beschränkt werden. Reparaturen im Innern des Tunnelofens sind selten, der Ofen läuft mehrere Jahre ohne Unterbrechung. In der Hochbrandzone des Tunnelofens werden gewöhnlich Silikatziegel zur Ausfütterung verwendet. Ist genügend Raum vorhanden, so werden mit Rücksicht auf die betrieblichen Vorteile häufig Tunnelöfen vorgezogen, namentlich in neuen Werken. Die Temperaturkontrolle ist im Tunnelofen entschieden besser als in jedem andern Ofen, da die befeuerten Stellen fixiert sind. Das bedeutet bei Kohlenfeuerung eine wesentliche Raumersparnis. Ein gasbefeuerter Tunnelofen hat kürzere und weniger zahlreiche Gasleitungen als ein Kammerofen. Auch Ölfeuerung kann mit Vorteil verwendet werden. Ist die richtige Heiz- und Kühlkurve für den Tunnelofen einmal festgelegt, so vermag man die Überwachung auch weniger geübtem Personal zu überlassen, wogegen die Beheizung der Kammeröfen viel Erfahrung erfordert. Am besten wird der Tunnelofen mit den direkten Heizgasen bestrichen. Sch. [333]

Die Englische Forschungsgesellschaft für feuerfeste Materialien (Refractory Materials Research Association) scheint nun aus einer mehrjährigen Stagnation heraus zu erhöhter Tätigkeit zu kommen. Die durch Regierungssubvention gedeckten ersten 5 Jahre gehen jetzt zu Ende. Ohne Zweifel wird diese Subvention weiter gewährt werden, jedoch muß die Industrie ihrerseits die Arbeiten mehr unterstützen. In der ersten Zeit nach Gründung der Gesellschaft hatten Verbraucher wie Erzeuger wenig Verständnis für Wichtigkeit und Notwendigkeit finanzieller Unterstützung, jetzt wird es besser. Auffälligerweise verlangen die Verbraucher selten Material auf Grund der Normenbedingungen. Teilweise kommt dies von der allgemeinen Gleichgültigkeit der Käufer, teilweise aber auch von dem relativ geringen Wert der Normenbedingungen, die unbedingt schärfer gefaßt werden müßten. Ri. [334b]

Digitized by Google

Normungsfragen.

Lieferbedingungen für Asbest. In der Sitzung des Arbeitsausschusses „Asbest", (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit) am 29. Sept. 1925, wurde dem Entwurf für „Lieferbedingungen für Asbest" eine neue Fassung gegeben. Die Fassung ist noch nicht endgültig, da bis zum 15. November 1925 Frist für redaktionelle Änderungen im Entwurf gegeben ist. Der vorliegende Entwurf (Maschinenbau 1925, Heft 22, A. W. F., S. 1117) umfaßt außer der Beschreibung der Arten, Eigenschaften, Verwendung und Handelsbezeichnungen von Asbest auch die Angabe der in Frage kommenden Prüfungsverfahren, und zwar für die Feststellung von Reinheitsgrad, Zugfestigkeit und Säurefestigkeit. Näheres beim Ausschuß Berlin, Schadowstr. 1b. [341a]

Schamotte-Ausschuß des Normenausschusses der Deutschen Industrie. Der Ausschuß für Schamottenormung hielt Ende September in Berlin weitere Sitzungen ab. Am 24. September tagte der Unterausschuß für Formgebung und am 25. September der Unterausschuß für Prüfverfahren[1]). Es liegen zur Zeit folgende Entwürfe der Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe mit einer Einspruchsfrist bis zum 1. Januar 1926 vor: E 1061: Allgemeines, Begriffsbestimmung, Probenahme; E 1062: Chemische Analyse; E 1063: Feuerfestigkeitsbestimmungen nach Segerkegeln; E 1064: Erweichung bei hohen Temperaturen unter Belastung. Die Entwürfe sind im Heft 11, Jahrg. 4 (1925) der Zeitschrift „Die Baunormung", Berlin NW 7, Friedrich Ebert-Straße 27, veröffentlicht, wo gleichzeitig auch die ausführlichen Protokolle der Sitzungen abgedruckt sind[1]). [341b]

[1]) Eine ausführliche Besprechung der beiden Sitzungen kann im vorliegenden Heft nicht erfolgen, weil uns das Material hierüber 6 Wochen nach der Sitzung und erst zwei Wochen nach dem Erscheinen des Materials in anderen Zeitschriften vom Ausschuß zugestellt worden ist. Die Schriftleitung.

Eingesandt.

Über die Umbenennung der Segerkegel. Segerkegel sind keramische Schmelzkörper in Form von abgestumpften dreiseitigen Pyramiden. Sie bilden in dem Temperaturbereich von 600—2000° eine aus 72 Nummern bestehende Reihe systematisch aufgebauter, an Schwerschmelzbarkeit stetig zunehmender Silikatgemenge. Die Bezeichnung der Segerkegel erfolgt nach Nummern, welche in keinerlei Beziehung zur Temperaturhöhe des Schmelzpunktes stehen.

Die Segerkegel besitzen als Silikatgemische keinen scharfen Schmelzpunkt im eigentlichen physikalischen Sinne, sondern ein längeres Schmelzintervall, das in einer allmählichen Erweichung zum Ausdruck kommt. Ein bestimmter Erweichungsgrad, nämlich der, bei dem die Spitze des Kegels seine Unterlage berührt, wird als „Schmelzpunkt" des Kegels angesprochen. Dieser Kegelschmelzpunkt ist nicht nur abhängig von der Temperatur, sondern auch von der Erhitzungsgeschwindigkeit (Dauer) und anderen weniger bedeutsamen Einflüssen. Unter verschiedenen Erhitzungsbedingungen schwankt der Schmelzpunkt innerhalb enger Grenzen. Das Schmelzen der Segerkegel tritt deshalb bei den — auf Grund der Untersuchungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt — angegebenen Temperaturen nur unter ganz bestimmten Normalbedingungen ein, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Die Segerkegel sind also keine absoluten Temperaturanzeiger; die angegebenen Schmelztemperaturen sind nur Näherungswerte an die tatsächlich beim Umschmelzen der Kegel herrschende Temperatur. Der Umstand, daß der Schmelzpunkt der Kegel nicht allein von der Höhe der Temperatur abhängt, ist für die Beurteilung des Brandes keramischer Erzeugnisse ein unschätzbarer Vorteil, den kein sonstiges Temperaturmeßinstrument in dieser Art hat. Die Einführung der Segerkegel war für die Fortentwicklung der keramischen Industrie von weittragender Bedeutung; denn erst damit wurde eine genaue Überwachung des Brennvorganges möglich, da es damals keine einfache Methode zur Messung hoher Temperaturen gab. Erst in den letzten Jahrzehnten erstand ein weiteres Hilfsmittel zur Überwachung des Brennvorganges in der optischen Pyrometrie, die jedoch die Segerkegel bisher nicht verdrängen konnte.

Seger hat es seiner Zeit völlig fern gelegen, seine Kegelskala mit der Celsius- oder Réaumurskala in Verbindung zu bringen. Die vollständig willkürliche Bezeichnung der Segerkegel bedeutet aber einen Übelstand, der sich schon seit langem in unangenehmer Weise im Verkehr zwischen Erzeugern und Verbrauchern feuerfester Baustoffe bemerkbar macht. Die Verbraucher feuerfester Baustoffe müssen bei ihren Bestellungen die Temperaturen, denen das feuerfeste Mauerwerk ausgesetzt ist, berücksichtigen. Die Bestimmung dieser Temperaturen geschieht durch Meßinstrumente, die in Celsiusgraden anzeigen. Die Angabe in den Bestellungen erfolgt jedoch nach Segerkegeln. Deshalb müssen jedesmal für die Temperaturen die entsprechenden Segerkegelnummern und umgekehrt wieder bei jeder Nachprüfung für die Segerkegel die entsprechenden Temperaturen ermittelt werden. Dasselbe wiederholt sich dann bei den Erzeugern, wenn die Angaben des Bestellers nachkontrolliert werden. Die jetzige Bezeichnungsart der Segerkegel macht also ein fortwährendes umständliches und zeitraubendes Nachschlagen von Tabellen notwendig. Es ist eine bekannte Tatsache, daß selbst Herren, die auf eine Praxis von vielen Jahrzehnten in der feuerfesten Industrie zurückblicken, auch die Schmelztemperaturen der häufigsten Segerkegel nur unvollständig beherrschen. Das gilt in verstärktem Maße für die Verbraucher.

Es läßt sich nun in sehr einfacher Weise die Art der Bezeichnung dadurch verbessern, daß die Kegel in Zehnern der zugehörigen Schmelztemperatur (in Celsiusgraden) numeriert werden. Es braucht also den nach diesem Vorschlag gewählten Kegelnummern nur eine Null hinzugefügt zu werden, um sofort die bisher aus den Tabellen entnommene Schmelztemperatur des betreffenden Kegels zu haben. Diese neuartige Benennung der Kegel nach Zehnern der Schmelztemperatur, die schon in Frankreich eingeführt ist, stellt in ihrer Einfachheit einen unzweifelhaften Fortschritt gegenüber der bisherigen beziehungslosen Bezeichnungsart dar. Auf der beigefügten Tabelle ist die Umbenennung der Kegel, in der beschriebenen Weise im Vergleich mit der jetzigen Numerierung dargestellt.

Es ist nun von den drei Unterzeichneten im Schamotteausschuß des Normenausschusses der deutschen Industrie auf eine Anregung aus der feuerfesten Industrie hin beantragt worden, die Frage der Umbenennung der Segerkegel zu prüfen.

Die Einwände, die bisher dagegen erhoben wurden, sind folgende: Als Haupteinwand wird angeführt, daß die Segerkegel keine absoluten Temperaturmesser sind. Das ist an sich richtig, wie auch oben ausgeführt wurde. Die Segerkegel zeigen die von der physikalisch-technischen Reichsanstalt für sie festgestellten Schmelztemperaturen nur unter ganz bestimmten Bedingungen an. Fast alle Verbraucher von Segerkegeln bzw. feuerfesten Erzeugnissen sind nun aber gezwungen, sich einen Begriff von der ungefähren Schmelzpunkthöhe der Segerkegel zu machen, da eben in Industrie und Wissenschaft nach Celsiusgraden gerechnet wird. Zu diesem Zwecke müssen sie jetzt notgedrungen infolge des völligen Fehlens jeder Beziehung zwischen der Bezeichnung der Segerkegel und ihrer Schmelztemperatur zum Nachschlagen von Tabellen greifen. Man wird sich dabei immer der Tatsache bewußt bleiben, daß diese Kegelschmelzpunktzahlen keine absoluten Werte sind, sondern die Schmelztemperatur keramischer Produkte durch mannigfaltige Faktoren beeinflußt wird, was den Verbrauchern und Erzeugern sehr genau bekannt ist.

Die richtige Vorstellung von der Natur des Kegelschmelzpunktes wird nun auch bei der neuen Bezeichnung dadurch gewahrt, daß die Kegel nach wie vor den Namen „Segerkegel" tragen und die neue Benennung nur in Zehnergraden der Temperatur (nach der Celsiusskala) erfolgt. Die neue Bezeichnung ist also in gewisser Hinsicht ebenfalls eine Numerierung, die aber in einer schnell übersichtlichen Beziehung zu der Schmelztemperatur steht und der Gradbezeichnung angeglichen ist.

Tabelle.

Bisherige und vorgeschlagene neue Bezeichnung der deutschen Segerkegel[1]).

Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung	Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung	Bisherige Segerkegel Nr.	Schmelzpunkt in Cels.°	Vorgeschlagene neue Bezeichnung
022	600	60	02 a	1060	106	19	1520	152
021	650	65	01 a	1080	108	20	1530	153
020	670	67	1 a	1100	110	26	1580	158
019	690	69	2 a	1120	112	27	1610	161
018	710	71	3 a	1140	114	28	1630	163
017	730	73	4 a	1160	116	29	1650	165
016	750	75	5 a	1180	118	30	1670	167
015 a	790	79	6 a	1200	120	31	1690	169
014 a	815	81[2])	7	1230	123	32	1710	171
013 a	835	83[2])	8	1250	125	33	1730	173
012 a	855	85[2])	9	1280	128	34	1750	175
011 a	880	88	10	1300	130	35	1770	177
010 a	900	90	11	1320	132	36	1790	179
09 a	920	92	12	1350	135	37	1825	182
08 a	940	94	13	1380	138	38	1850	185
07 a	960	96	14	1410	141	39	1880	188
06 a	980	98	15	1435	143[2])	40	1920	192
05 a	1000	100	16	1460	146	41	1960	196
04 a	1020	102	17	1480	148	42	2000	200
03 a	1040	104	18	1500	150			

[1]) In der Tabelle sind die sogenannten „roten" Segerkegel weggelassen.

[2]) Die Bezeichnung dieser Segerkegel erfolgt unter Vernachlässigung der 5°-Angabe zweckentsprechend in der obigen Weise.

Der weitere Einwand, daß die bisherige Kegelskala sich schon im Betriebe so eingebürgert hätte, daß sie nicht abzuschaffen sei, ist nicht stichhaltig. Es könnte in dieser Hinsicht zweierlei geschehen: Entweder trägt jeder Segerkegel außer der jetzigen Nummer noch die

Digitized by Google

Bezeichnung in Zehnergraden, oder falls dies auf technische Schwierigkeiten stößt, würden Segerkegel mit beiden Bezeichnungen nebeneinander zu führen sein, bis sich die neue Benennung eingeführt hat.

Ebenfalls sind Bedenken, daß sich infolge der Einbürgerung der bisherigen Segerkegelbezeichnungen in der Literatur nur Verwirrungen aus einer Umbenennung ergeben könnten, haltlos. Da man in der Praxis und Wissenschaft überall nach Celsiusgraden rechnet, so werden beim Studium der Literatur gewöhnlich die den Segerkegeln entsprechenden Schmelztemperaturen nachgeschlagen. Die neuen Bezeichnungen, aus denen sich durch Hinzufügung einer Null unmittelbar die Schmelztemperaturen ergeben, sind ebensogut mit der bisherigen Segerkegelskala zu vergleichen, wie letztere umgekehrt jetzt mit der Temperaturskala verglichen wird.

Es darf hierbei darauf hingewiesen werden, daß eine Umbenennung verschiedener Segerkegel im Laufe der Jahre schon mehrfach erfolgt ist. So sind z. B. alle Segerkegel, die hinter der Nummerbezeichnung den Buchstaben „a" tragen, Ersatz für jetzt nicht mehr gebräuchliche Segerkegel, und die Segerkegel 21—25 werden überhaupt nicht mehr geführt, ein Umstand, der zur Unübersichtlichkeit der jetzigen Kegelskala noch beiträgt.

Die Umbezeichnung der Segerkegel braucht nicht überstürzt zu werden. Man kann die ganze Frage auf Grund technischer und wissenschaftlicher Erwägungen sorgsam durcharbeiten, sobald die Industrie ihr Einverständnis mit der Umbenennung erklärt. Eine Aussprache auf der letzten Tagung des „Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse" hat noch keine endgültige Stellungnahme der feuerfesten Industrie gebracht. Doch hat sich schon eine größere Anzahl namhafter Firmen in zustimmendem Sinne geäußert. Auch in den Kreisen der Verbraucher feuerfester Baustoffe wird eine derartige Umbenennung lebhaft begrüßt.

Es hat sich inzwischen bei einer Rundfrage herausgestellt, daß leider die feinkeramische Industrie der Frage nur geringes Interesse entgegenbringt. Da nun die Vorteile der Umbenennung hauptsächlich dort in Erscheinung treten, wo die Segerkegel zum Ausdruck der Schmelzbarkeit feuerfester Baustoffe dienen, so wäre vielleicht vorerst folgender Ausweg möglich: Es werden nur die Segerkegel von 26 an aufwärts umbenannt, während es für die Segerkegel 022 bis 20 bei der bisherigen Bezeichnung bleibt. Mit einer derartigen Regelung würden die hauptsächlichsten prinzipiellen Bedenken ausgeschaltet sein, und vor allen Dingen käme vorläufig beim Brennbetrieb sowohl der feinals auch grobkeramischen Industrie keine Umstellung auf andere Segerkegel-Nummern in Frage.

Dr. H. Knuth, in Firma Scheidhauer & Giessing A. G.
Dr. W. Miehr in Firma Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier.
Dr. G. A. Stephan in Firma Dr. C. Otto & Co. [326]

„Feuerfest in der Glasindustrie". Mit großem Interesse habe ich den Artikel mit der obenbezeichneten Überschrift in Nr. 9 dieser Fachzeitschrift gelesen, der mit der folgenden Zusammenfassung endet: „Die meisten Glasfehler sind auf zu geringe Ofenhitze zurückzuführen, welche aber ihre Ursache in zu niedriger Feuerbeständigkeit der Glasschmelzgefäße und Öfen hat. Diesem Übelstande abzuhelfen, ist eine wichtige Aufgabe der Industrie und der Zeitschrift „Feuerfest". Es müssen also die feuerfesten Produkte für die Glasindustrie, hauptsächlich aber Glashäfen, Wannenblöcke und Dinassteine für die Gewölbe in der Feuerfestigkeit sagen wir mal um 100° C gesteigert werden, um die Bildung von steinigem, sandigem, rampigem, schlierigem, unhomogenem, blasigem und gipsigem Glasgemenge zu vermeiden. Hierzu ist vom praktischen Standpunkt zu bemerken, daß die Feuerfestigkeit der Schamottematerialien vorläufig im Großbetrieb noch nicht erhöht werden kann, weil die Bindemittel zum Binden von hochfeuerfestem, nicht plastischem Material gewöhnlich versagen. Bindetone mit einer Feuerfestigkeit von Segerkegel 36 und genügender Plastizität sind noch nicht gefunden. Die feuerfeste Industrie ist aber in der Lage, durch sorgfältige Auswahl besonders geeigneter Rohmaterialien und durch Anwendung besonderer Formeinrichtungen und hohe Brenntemperaturen z. B. Wannenblöcke herzustellen, welche als ganz hervorragend zu bezeichnen sind und der Anfressung durch das Glasgemenge lange Widerstand zu leisten vermögen. Ferner kann das Schamottekorn so beschaffen werden, daß dasselbe bei etwaigem Loslösen vom Glasgemenge restlos aufgelöst wird. Die Wannenblöcke können so genau im rechten Winkel und so glatt hergestellt werden, daß eine Fuge von höchstens $2^1/_2$ bis 3 mm entsteht. Ebenso kann für das Gewölbe des Ofens ein insofern geeigneter Dinasgewölbestein hergestellt werden, daß das Tropfen des Gewölbes lange hinausgeschoben wird; tritt es aber ein, so lösen sich dann diese Tropfen im Glasgemenge auf. Auch die anderen feuerfesten Steine für Feuerungen und Kanäle usw. können in besonders guter Eigenschaft hergestellt werden, wenn — und das ist der springende Punkt — die Ausgaben für ausgesuchte Materialien, für höheren Arbeitslohn und den bedeutend höheren Brennstoffverbrauch dem Schamottefabrikanten von der Glasindustrie ersetzt wird. Leider wird bei Vergebung eines Auftrages mehr auf niedrigen Preis wie für besonders gute Qualität gesehen, und das ist mit die Ursache, daß ein Glasgemenge die Wanne verschmort. Denn mit Wannenblöcken aus einer Mischung nach Schema F, etwa halb Großalmeroder Ton und halb Großalmeroder Schamotte ist es nicht getan. Wer sich aus Großalmerode Ton für Wannenblöcke kommen läßt, wird auch nicht den allerbesten Ton bekommen, denn die Vorräte an bestem Großalmeroder Ton sind im Abnehmen begriffen. Die Glasindustrie, welche meistens nicht die modernen Einrichtungen besitzt wie die feuerfeste Industrie, würde sich oft besser stehen, wenn sie ihre Aufträge an die feuerfeste Industrie abgibt, als Klage über feuerfeste Produkte zu führen, welche auch zum großen Teil aus den Schamottestuben der Glasindustrie stammen. Bezüglich Glashäfen bin ich anderer Meinung, dieselben werden sich nach wie vor besser in den Glashütten selbst als in einer abgelegenen Schamottefabrik herstellen lassen. Trotzdem verfügen wir auch in dieser Hinsicht über Spezialwerke, welche leistungsfähig sind und auch auf Wunsch noch ein ganz besonders gutes Material herstellen können, wenn der Fabrikationsmehraufwand vergütet wird. Jede Arbeit ist ihres Lohnes Wert, und besonders gute Arbeit wird in der ganzen Welt auch besser bezahlt; warum soll hier die deutsche Glasindustrie eine Ausnahme bilden? Man wird hierauf erwidern können: wenn die feuerfeste Industrie etwas besonders Gutes herstellen kann, warum bietet sie das nicht an? Die Antwort darauf lautet, daß die Glasofenbauer und Glashütten das allerbeste verlangen, dagegen nur so wenig wie möglich bezahlen wollen. J. Grewe, Betzdorf, (Sieg). [317]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

4. Antwort auf Frage 12 (Bau einer Trockendarre) in Heft 9, S. 100. Die Beantwortung Ihrer Frage nach der Größe einer Darre hängt davon ab, ob Sie die Darre mit direkter Feuerung oder mit Abgasen zu beheizen beabsichtigen. Im ersteren Falle ist die Angabe des vorgesehenen Brennstoffes erforderlich. Die Anlagekosten einer solchen Einrichtung sind nicht sehr groß, besonders wenn Abgase Verwendung finden können. Ihr Betrieb ist verhältnismäßig einfach und sicher und die Leistungsfähigkeit gleichbleibend. Bei Verwendung von Abgasen aus den Brennöfen ist zu berücksichtigen, ob genügend Platz zwischen Schornstein und Brennofen zur Anlage der Darre vorhanden ist. Ihre Größe beträgt etwa 30 qm.

Carl Roschmann, Hennigsdorf. [324]

Antwort auf Frage 13 (Stampfmasse für Öfen der Eisenwerke) in Heft 10 auf S. 108. Daß von Eisenwerken an Stelle von Klebsanden Stampfmassen zum Ausstampfen der Öfen verlangt werden, findet seinen Grund darin, daß die Klebsande trotz ihrer oft hohen Feuerfestigkeit gegen die chemischen und mechanischen Einflüsse während der Schmelzung nicht widerstandsfähig genug sind. Die einzelnen runden Sandkörnchen dehnen sich aus, die ganze Masse lockert sich und wird porös, die Schlacke dringt in die feinen Poren ein und lockert dieselben, und die äußere hocherhitzte Schicht spaltet sich infolge der Ausdehnung vom Massekörper ab. Nach der Schmelze muß in solchen Fällen der Ofen repariert bzw. wieder mit Masse ausgeschmiert werden, das Spiel wiederholt sich dann, nur etwa mit dem Unterschied, daß die Zerstörung immer schlimmer wird.

Die chemische Zusammensetzung der Stampfmasse muß einer solchen des sauren Ofenfutters entsprechen und in der Schmelzzone Hitzegrade von 1800° C vertragen. Der Porositätsgrad muß so günstig sein, daß die Masse bei ca. 1000° C der Dichte eines gut gebrannten Kupolofensteins entspricht. Es kommt hierbei weniger auf die Feuerfestigkeit als auf die Festigkeit und Dichte der Masse an. Ob sich der Ton des Fragestellers für den obengenannten Zweck eignet, müßte erst durch Studium seiner Eigenschaften festgestellt werden. Derselbe muß sehr plastisch sein, so daß bei der Zusammenstellung der Mischung hiervon möglichst wenig gebraucht wird, da die Masse doch sauer sein soll. Ferner muß der Ton bereits bei etwa 1000° C in der Lage sein, Quarz und evtl. Schamottekörner zusammenzukitten, damit die Masse fest wird. Auch muß der Ton ziemlich fein vermahlen werden, damit er sich in die Masse fein verteilen kann. Da die Masse nur schwach angefeuchtet wird, ist die Bedingung des Feinmahlens besonders wichtig, sonst wird die Bindekraft darunter leiden. Jedes Korn soll soweit vom Ton umhüllt werden, daß auch das Nachbarkorn gut anhaftet. Das Korn soll scharfkantig und splitterig sein und eine Größe von 0,5 bis höchstens 3 mm aufweisen. Feines Quarzmehl sollte zweckmäßig die Mischung nicht enthalten. Aus diesen Anforderungen ergibt sich die Aufstellung der Maschinen bzw. der Aufbereitungsgang der Stampfmasse. Eine geeignete Mischung hier anzugeben, ist ganz zwecklos, denn der Bezug von Rohmaterialien aus weit entfernten Gegenden in diesem Falle nicht in Frage kommt. Ferner müssen die Eigenschaften des vorhandenen Tones bekannt sein. Da eine Tonmahleinrichtung bereits vorhanden ist, so kann auch das Feinmahlen bewerkstelligt werden. Werden gleichzeitig auch andere feuerfeste Produkte hergestellt, so ist es vorteilhaft, auch einen grobkörnigen Rohkaolin in Betracht zu ziehen. Dieser muß getrocknet und auf einem Walzwerk so gemahlen und gesiebt werden, daß ein Korn von 0,5 bis 3 mm erzielt

Digitized by Google

wird. Der feine Kaolin und das ausgesiebte feine Quarzmehl kann in der evtl. Schamottefabrikation verwendet werden. Ist jedoch in der Nähe ein geeigneter Quarz erhältlich, so wird derselbe auf einem Steinbrecher oder schwerem Kollergang vorgebrochen und ebenfalls auf einem Walzwerk auf die oben angegebene Körnung zerkleinert. Ton und Quarz werden mittels Becherwerk in zwei dicht nebeneinander stehende Silos befördert. Unter jeder Silomündung wird eine kleine Beschickung angebracht, welche die Einstellung entsprechend dem Mischungsverhältnis gestattet. Beide Beschicker arbeiten in einen gemeinsamen Trichter. Unter dem Trichter liegt eine Misch- und Transportschnecke, welche die fertige Stampfmasse in Säcke, Wagen oder unter Umständen direkt in den Wagen fördern kann. Die ganze Einrichtung richtet sich nach den lokalen Verhältnissen, und erst nach Klärung derselben kann eine genauere Mischung angegeben werden. J. Grewe, Betzdorf, Sieg. [336]

Neue Fragen.

Frage 14. Wie haben sich in der Praxis Maschinen zur Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine bewährt? Wer liefert solche Maschinen? [332]

Frage Nr. 15. Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen. Ich baue seit langen Jahren unter anderem ölgefeuerte Öfen, habe jedoch große Schwierigkeiten zwecks Beschaffung geeigneten Au mauerungmaterials. Während es bei Schmiedeöfen und Schmelzöf verhältnismäßig leicht ist, ein geeignetes Material zu erhalten, sto ich immer noch auf große Schwierigkeiten beim Betrieb von ö gefeuerten Emaillieröfen. Trotz Anordnung sehr großer Verbrennungsräume schmelzen Schamottesteine, Tonerdegehalt über 44% bei geringster Überhitzung des Ofens derart, daß äußerst kostspielige Reparaturen notwendig sind. Es ist nicht selten, daß große Mengen flüssigen Schamottematerials durch Öffnungen unterhalb der Muffel abfließen. Die Erweichung tritt eigentümlicherweise viel früher ein als bei koks- und gasgefeuerten Öfen bei denselben Temperaturen. Ich habe Silika und Magnesit bereits ohne Erfolg benützt. Silika ist ebensowenig wie Magnesit dem bei Ölfeuerung nicht zu vermeidenden raschen Temperaturwechsel gewachsen. Alle Anstreichmaterialien haben versagt, weil die Verbrennungsräume nur schwer zugänglich sind. Neuerdings verwende ich ein Material 75% Tonerde und künstlicher Korund, welches sich gut bewährt, trotzdem der garantierte Schmelzpunkt nicht höher liegt wie bei den Schamottesteinen. (Der tatsächliche Erweichungs- und der Schmelzpunkt liegen aber sicher 200° höher.) Das Material ist aber sehr teuer. Kann mir anderes Material empfohlen werden? [339]

Firmennachrichten.

Bonner Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G., Hangelar. Das Grundkapital ist umgestellt auf 190 000 ℳ. [325e]

Die Firma **Bornkessel A. G., Berlin N 4,** hat einen **neuen Katalog** (Liste Nr. 220) über **Lötrohre, Lötpistolen, Gaslötkolben, Gebläselötlampen, Bunsenbrenner, Blaubrenner, Gaserzeuger** und **Druckluftgebläse** herausgegeben. Die patentierten Bornkessel-Sparbrenner, die die beste Ausnutzung des Gases und die größte Produktionsmöglichkeit bezwecken, finden dank ihrer sinnreichen Konstruktion sehr vielseitige Verwendung in der Industrie. Der Katalog wird Interessenten auf Anforderung kostenlos zugesandt. [323]

Compagnie industrielle des Argiles réfractaires et plastiques. Diese jüngst gebildete Gesellschaft hat ihren Sitz in Rouen, Rue du Bon-Secours 2 und bezweckt die Gewinnung feuerfester Tone (sogenannter Normandieerden), ferner betreibt sie die Verarbeitung der feuerfesten Tone zu Schamotten usw.; endlich die Verarbeitung plastischer Tone für Keramik und Kunsttöpferei. Abgesehen von den Gewinnungszentren in Haussez und Beaussault (Seine-Inférieure), Canny und Saint-Samson-la-Poterie (Oise) befinden sich die Fabrikanlagen in Rouen, Rue Henri-Rivière 14. [296d]

Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke. In der Generalversammlung wurde beschlossen, von dem im Jahre 1924 erzielten Reingewinn von 165 907 K. 105 000 K. dem Fonds für Verluste an zweifelhaften Forderungen zuzuwenden und den Rest von 60 907 K. auf neue Rechnung vorzutragen. Im Geschäftsbericht wird festgestellt, daß sich die Beschäftigung des Unternehmens und der Auftragseinlauf gebessert hat. Die Leistungsfähigkeit des Kaolinwerkes ist gegen das Vorjahr größer geworden. Da die Nachfrage nach Kaolin, die in den ersten drei Vierteln des abgelaufenen Geschäftsjahres gut war, im letzten Quartal nachgelassen hat, ist das Werk mit großen Vorräten in die neue Kampagne eingegangen. Der Vorsitzende machte im Anschluß an diesen Bericht noch die Mitteilung, daß es durch die im Frühjahr 1924 durchgeführte Reorganisation des Betriebes gelungen sei, große Ersparnisse zu erzielen, so daß das Unternehmen in der allernächsten Zeit wieder dividendenfähig werden werde. Die Prozesse mit der Konkurrenz (insbesondere mit den Westböhmischen Kaolin- und Schamottewerken) sind in letzter Instanz alle zugunsten des Unternehmens entschieden worden. Die Bilanz weist aus (in Tausenden Kronen): Aktiva: Grundstücke 287, Kaolinlager 664, Bahn 187, Maschinen 2057, Inventar 203, Roh-, Halb- und Fertigwaren 7006, Schuldner 6921, Wertpapiere 35, Kassa 107, Passiva: Aktienkapital 7000, Gläubiger 9655, Garantien 208, Reservefonds 1248, Pensionsfonds 116, unbehobene Dividenden 4, Gewinn 166. Nach dem Gewinn- und Verlustkonto betrugen die Verwaltungsauslagen 434 419 K. An Zinsen wurden 804 140 K. gezahlt. An Steuern 110 018 K. An Gehältern 678 387 K. Die Abschreibungen betrugen 432 870 K. In den Verwaltungsrat wurden die ausscheidenden Mitglieder St. Kolařsky S. Kötz, J. Ort und Dr. M. Zavesky gewählt. [292k 2]

Eismann & Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken G. m. b. H. Diese Firma teilt mit, daß der Mitbegründer und Geschäftsführer ihrer Firma, Herr Arno Stockmann, infolge Ablebens aus der Gesellschaft ausgeschieden ist. Auf Grund einer letztwilligen Verfügung des Verstorbenen hat die Firma den bisherigen Prokuristen Herrn Walter Hofmann zum Geschäftsführer bestellt. Herr Paul Eismann sen., ebenfalls Mitbegründer der Firma, bleibt nach wie vor Geschäftsführer der Firma. Ebenso bleibt die Prokura der Herren Richard Eismann jun. und Anton Wolf unverändert bestehen. [340f]

Die J.-H.-France-Gesellschaft für feuerfeste Waren in Snow Shoe Pa. ist mit einem Kapital von 300 000 Doll. in Fusion getreten. Sie übernahm das Werk Snow Shoe Schamotte-Gesellschaft bei Philippsburg, Pa. und beabsichtigt ausgedehnte Erzeugung. J. H. France, früher Generaldirektor des Verkaufsbureaus der General Refractories Co. Philadelphia Pa. ist Vorsitzender der neuen Gesellschaft, H. C. Mc Clure, Lock Haven Pa. Schatzmeister. [248b]

General Refractories Co., Brooklyn, Baltimore. Die Gesellschaft hat mit der beabsichtigten Vergrößerung ihres Werkes einschließlich der Öfen begonnen. Nach der Vollendung denkt sie die Produktion um etwa 50% steigern zu können. Ri. [311b]

Mitteldeutsche Braunkohlen- und Schamottewerke A.-G. Hann.-Münden. In der Hauptversammlung wurde ausführlich über die guten Aussichten der Aktiengesellschaft berichtet. Aufträge sind s reichlich vorhanden, daß lohnende Aufträge nicht angenommen werden konnten. Es wurde daher beschlossen, alle verfügbaren Mittel für Erweiterungsbauten zu verwenden, die bereits in zwei Monaten fertiggestellt sein werden und etwa 100 000 ℳ betragen werden. Auch für das nächste Jahr stehen größere Aufträge laufend in Aussicht. Die Bilanz für 1924 wurde zur Kenntnis genommen. In den Aufsichtsrat wurde neu gewählt Herr Willy Barreiß, Zehlendorf. [325b]

Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G. Grünstadt, Rheinpfalz. Im Geschäftsjahr 1924 wurde ein Bruttogewinn von 233 966,94 ℳ erzielt. Die regulären Abschreibungen betrugen 52 475,38 ℳ, so daß ein Reingewinn von 181 491,56 ℳ verblieb, woraus laut Beschluß der Hauptversammlung eine Dividende von 4% auf die Stammaktien und von 6% auf die Vorzugsaktien entfällt. Dem Bericht des Vorstandes nach haben sich die zu Beginn des Geschäftsjahres gehegten Erwartungen nicht erfüllt. [269k]

Rheinischer Vulkan, Chamotte -und Dinaswerke m. b. H., Oberdollendorf. Das Stammkapital wurde auf 275 000 R.M. umgestellt. [325d]

Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb A.-G., Hettenleidelheim. Der Abschluß vom 31. Dezember 1924 weist einen Überschuß von 91 811 ℳ nach allgemeinen Aufwendungen von 1 345 050 ℳ, über deren Verwendung nichts verlautet, aus. Aus der Bilanz sind hervorzuheben: Kasse 6769 ℳ, Vorräte 61 710 ℳ, Material 25 051 ℳ, Debitoren 768 421 ℳ, anderseits Kreditoren 261 114 ℳ, bei einem Aktienkapital von 407 200 ℳ, Reservefonds 12 000 ℳ, Erneuerungskonto 115 000 ℳ, Tonfelderersatzbeschaffungskonto 250 000 ℳ. [325a]

Schamotte-, Ton- und Ziegelwerk, G. m. b. H., Dingelsdorf. Gesellschaft aufgelöst. Liquidator: O. Schulze. [180g]

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Da die Zentralverwaltung ab 1. Oktober nach Berlin verlegt wurde, lautet die Anschrift jetzt: Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Zentralverwaltung Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90 (am Fehrbelliner Platz gelegen). [340b]

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Stettin. Die Bilanz per 31. Dezember 1924 ergibt einen Bruttoertrag von 1,01 Mill. ℳ, woraus nach den Abschreibungen von 179 700 ℳ und Zuweisung von 41 900 ℳ an den Reservefonds eine Dividende von 5% auf die Stammaktien vorgeschlagen wird. Der Auftragseingang ist nach Angabe der Verwaltung befriedigend. [269n]

Tonwerk Biebrich, A.-G., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. Geh. Regierungsrat H. Fellinger wurde neu in den Aufsichtsrat gewählt. Nach Abschreibungen von 40 919 ℳ wird für 1924 ein Verlust von 23 811 ℳ ausgewiesen. Bilanz: Kasse, Wertpapiere und Wechsel 65 130 ℳ, Rohstoffe, Fabrika. 442 818 ℳ, Debitoren 257 590 ℳ, anderseits Kreditoren usder. ℳ. [325f]

Vereinigte Schamo[illegible]werke, A.-G., Frankfurt a. M. Das Grundkapital ist der feuerfes[illegible]m. umgestellt worden.

Aus der Bilanz vom 1. Dezemb[illegible] Grundstücke und Mobiliar 3300 M., Effekten und Beteiligungen 162 016 M, Debitoren 13 063 ℳ, Kreditoren 9706 ℳ. [325c]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ERSTER JAHRGANG
DEZEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 10 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block, Charlottenburg. Mit vier Abbildungen. (Schluß) 125

Technische Rundschau: Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben. — Stampfen von Kupolöfen und Konverter. (Mit Abb.) — Über Asbest. — Keramonit und Thermonit. — Feuerfeste Steine in der Zementindustrie. — Einstellung eines kontinuierlichen Gaskammerofens auf maximale Leistung 128

Patentanmeldungen 131

Gebrauchsmustereintragungen 131

Bücherschau 131

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 132

Persönliches 132

Fragekasten 132

Diesem Heft ist Titel, Inhaltsverzeichnis und Gesamtregister zu Jahrgang I beigegeben.

Das Feuerkleid des Kalkofens.

Von Berthold Block, Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der Zweck des Kalkofens. — Höhe der auftretenden Temperaturen. — Die chemische Einwirkung auf das Feuerkleid. — Die mechanische Beanspruchung des Kalkofenfutters. — Der Einfluß der Temperaturen auf das Feuerkleid. — Die Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung und das Aufmauern des Feuerkleides.

(Schluß von Seite 112.)

Der Einfluß der Temperatur auf das Feuerkleid.

Bei den im Kalkofen in den verschiedenen Zonen auftretenden Temperaturen soll die Auskleidung weder schmelzen noch wesentliche Formänderung erleiden.

In der Brennzone der Kalköfen wurden Höchsttemperaturen von etwa 1350° gemessen (s. Z. d. V. d. d. Zuckerind. 1897, 218) an mit Schamottesteinen umkleideten Pyrometerstäbchen, die mit den Kalksteinen in die Gicht eingeworfen wurden. Diese Umkleidung sorgt für einen Temperaturausgleich, so daß einseitige höhere Temperaturen nicht an der Meßstelle in Erscheinung treten. Dort aber, wo eine unmittelbare Berührung des Brennstoffes mit der Auskleidung eintritt, wird eine größere Erhitzung erfolgen, die Temperatur steigt je nach der örtlich frei werdenden Wärmemenge. Liegt in der Auskleidung ein großer Kokshaufen, so wird die Wärme nicht schnell genug abgeleitet, nicht schnell genug verteilt, und es ist Gefahr vorhanden, daß die Temperatur an dieser Stelle sich der Verbrennungstemperatur von etwa 1900° C nähert. Örtliches Schmelzen der Auskleidung kann die Folge sein. Daraus ergibt sich auch hier, nebenbei bemerkt, die Forderung nach einer guten Verteilung des Kokses in gleichmäßigen, dünnen Schichten, um stellenweise Überhitzungen zu vermeiden. Dann können solche hohen Temperaturen weder an der Ausmauerung noch am Kalkstein eintreten. Immerhin kann die Temperatur örtlich die durch vorgenannten Versuch festgestellte Temperatur von 1350° C überschritten werden, und es scheint mir, nützlich zu fordern, daß die Auskleidung wenigstens einer mittleren Temperatur, die zwischen 1350 und der theoretischen Höchsttemperatur von etwa 2000° C liegt, also rund $\frac{1350 + \text{guter}}{2} = 1675°$ C, widerstehe. Hält das Futter der häufig b[illegible] aber wie diese Temperatur aus, dann sind kleine Störungen, wie die gewöhnliche Brenntemperatur von 1000—1200° C überschreiten, wenig gefährlich, das Futter wird nicht gleich zerschmelzen. Dann wird auch das betriebsstörende Hängenbleiben der Ofenfüllung, ihr Anacken an der weichen, geschmolzenen Auskleidung vermieden.

Nicht allein dem Schmelzpunkt, sondern auch dem Erweichen des feuerfesten Steines muß man deshalb volle Aufmerksamkeit widmen.

Die erweichte Schicht wird von den niedergehenden Steinen mitgenommen, abgeschoben, eine langsame Abnutzung, Verringerung der Steindicke, verursachend, je nachdem er natürlich mehr oder weniger erweicht ist. Er wird um so mehr abgenutzt, je schneller er erweicht. Wird die Auskleidung bei der auftretenden Temperatur sogar flüssig, so wird sie bald ganz abgeflossen sein, ein Zwang zum Betriebsaufenthalt tritt ein.

Den gewöhnlich im Kalkofen auftretenden Temperaturen und auch der Verbrennungstemperatur von 1900 bis 2000° C widerstände nur Kalziumoxyd, unser gebrannter Kalk, am besten. Im reinen Zustand widersteht er 2000 und mehr Grad, er ist hochfeuerfest, wird doch in Kalktiegeln das Platin zwecks Reinigung geschmolzen, unter Verwendung des Knallgasgebläses. Aber der Kalk zieht leicht Feuchtigkeit an und würde dann zerfallen, so daß er für die Ausmauerung leider doch nicht verwendbar ist.

Die meisten feuerfesten Steine stellen in der Hauptsache ein Gemisch von Tonerde (Aluminiumoxyd, Al_2O_3) und Kieselsäure (Siliziumdioxyd, SiO_2, Kieselerde, Quarz) dar. Ihr Schmelzpunkt müßte sich also zwischen dem der Tonerde von 2020° C und dem der Kieselsäure, 2200° C, bewegen. Enthält der Stein viel Tonerde, dann nähert sich sein Schmelzpunkt 2020° C, sinkt mit zunehmendem Gehalt an Kieselsäure, bis diese das Übergewicht bekommt und den Schmelzpunkt mit zunehmender Reinheit bis auf 2200° C bringt. Bei einer Mischung aus 85,5% reiner Kieselsäure und 14,5% reiner Tonerde sinkt der Schmelzpunkt bis auf 1690° C, um dann nach beiden Seiten wieder mit zunehmendem Gehalt anzusteigen.

Deutlich geht auch dieser Zusammenhang aus der Zusammensetzung der bekannten Segerkegel Nr. 28—42 hervor.

Die Goesener Thonwerke, Eisenberg (S.-A.), geben für ihre Schamottesteine Marke H. B. bei einem Tonerde-

Digitized by Google

gehalt von 42—44% einen Schmelzpunkt zwischen Segerkegel Nr. 34/35 liegend an.

Durch Zusatz von Kalk sinkt der Schmelzpunkt ganz bedeutend, was für uns wohl zu beachten ist, weil die Auskleidung ständig mit Kalk in Berührung kommt; beide treten in gegenseitige Wirkung. „Anorthit = $2\,SiO_2$, Al_2O_3, CaO schmilzt bei 1460° C, und Humboltilit = $2\,SiO_2$, Al_2O_3, $3\,CaO$ schmilzt schon bei 1280° C." Es bilden sich an der Innenwand die Mischungen, und durch die damit verbundene Schmelzpunkterniedrigung wird die Oberschicht weniger widerstandsfähig, wird abgeschabt, frische Schichten werden bloßgelegt, so langsam schrittweise den ganzen Stein zerstörend.

Unter dem Einfluß der Temperatur verwandelt sich die Kieselsäure in verschiedene Arten von geringerer Dichte, so daß die ursprüngliche Raumbeanspruchung zunimmt. Wohlverstanden, hiermit ist keine eigentliche Lockerung des Gefüges verbunden, die Kieselsäure bleibt dicht und wird nicht etwa schwammig, locker.

Tonerde dagegen schwindet beim Erhitzen. Man nennt diesen Vorgang Feuerschwindung. Mischungen aus Kieselsäure und Tonerde werden also je nach der Zusammensetzung mehr oder weniger schwinden, wachsen oder bei einer beide Wirkungen ausgleichenden Zusammensetzung unverändert in der Raumbeanspruchung bleiben. Man wird aber beide nicht von diesem Gesichtspunkte aus mischen, weil der von der Mischung abhängige Schmelzpunkt viel wichtiger ist, und weil man durch entsprechende Vorkehrungen den nachteiligen Einfluß des Wachsens oder Schwindens überwinden kann. Es wird nach einiger Zeit bei der betreffenden Temperatur ein unveränderlicher, stationärer Zustand eintreten, die Umwandlung und damit die Schwindung oder Quellung, das Wachsen hört auf.

Auch wird ein Teil der Auskleidung ohne weiteres verdampfen, denn auch ihre Bestandteile haben gewisse Dampfspannungen, die bei der im Ofen vorhandenen Wärmezufuhr zum Verdampfen führen. So stellte Otto Ruff, Danzig (Ch.-Ztg. 1911, S. 650), fest, daß Aluminiumoxyd (Tonerde) schon bei 1720° C eine Dampfspannung von 6 mm Quecksilber besitzt, es verdampft entsprechend diesem Teildruck genau wie die Kohlensäure aus dem Kalkstein bei entsprechenden Temperaturen verdampft, wie Wasser verdunstet bei diesem Teildruck, also bei etwa 5° C. Der Temperatur von 1720° C wird die Auskleidung nicht ausgesetzt, aber wenn man bedenkt, daß bei den Mischungen auch die Dampfmischdrucke in Erscheinung treten, so kann man doch mit einer langsamen, aber sicheren Verdampfung der Auskleidung rechnen.

Die Wirkung der hohen inneren Temperatur auf das Feuerkleid sucht man häufig durch starke äußere Kühlung zu mildern, doch bedingt diese große Brennstoffverluste.

Die Wärmeleitfähigkeit des Feuerkleides.

Durch die Wärmeleitfähigkeit wird aus dem Brennraum in die Umgebung Wärme abgeleitet, so daß man im allgemeinen für Kalköfen feuerfeste Auskleidungen mit kleiner Wärmeleitfähigkeit vorziehen wird. Sie ist aber nur eine von den vielen Eigenschaften, die die betreffende Auskleidung mehr oder weniger gut für den betreffenden Zweck erscheinen lassen, sie ist aber nicht ausschlaggebend, so daß man diese Eigenschaft nicht in den Vordergrund rücken darf. Im Gegenteil, denn im Kalkofen ist sie von untergeordneter Bedeutung, weil man die etwaige größere Leitfähigkeit durch eine stärkere Wärmeschutzschicht wieder ausgleichen kann. Auch bieten Steine mit größerer Wärmeleitfähigkeit den Vorteil, der schnelleren örtlichen Wärmeverteilung z. B. durch unmittelbare Berührung vom Brennstoff zugeführter Wärme.

Die eingangs erwähnte stellenweise Überhitzung durch angehäuften Koks kann weniger in Erscheinung treten. (Z. B. wird durch die hohe Wärmeleitfähigkeit des Eisens die örtlich zugeführte Wärme so schnell verteilt, daß es nicht möglich ist, mit einem autogenen Brenner ein Loch in einen schmiedeeisernen, mit Wasser gefüllten Kasten zu brennen.)

Nach den Versuchen W. van Rinsums (Bayer. Ind.- u. Gewerbebl. 1914, S. 312) ergeben feuerfeste Steinsorten bei hohen Temperaturen keine großen Unterschiede in der Wärmeleitzahl, dagegen steigt die Wärmeleitzahl mit der Temperatur. Folgende Zahlenreihe I zeigt seine bisherigen Ergebnisse.

Zahlenreihe I.

Wärmeleitzahl feuerfester Steine bei verschiedenen Temperaturen.

	Stein Nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
Wärmeleitsätze bei							
400°	0,59	0,57	0,69	0,88	0,81	0,78	0,65
700°	0,71	0,68	0,97	1,08	1,01	0,88	0,85
1000°	—	0,80	1,24	1,28	1,2	0,97	1,13

Die von den verschiedenen Forschern festgestellten Wärmeleitzahlen zeigen große Unterschiede, wie dies eine Zusammenstellung von E. Czako (Jn. Gasbel. Bd. 62, S. 274) zeigt. Die Unterschiede sind wohl in der Hauptsache auf die ungleichmäßige Beschaffenheit des Versuchsgutes zurückzuführen, wodurch ein Vergleich der einzelnen Werte sehr erschwert wird. Siehe auch die Mitteilung von W. van Rinsum (Forschungsheft d. VDI. Nr. 228) über die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen bei hohen Temperaturen sowie von Dampfrohrschutzmassen und Mauerwerk unter Verwendung eines neuen Verfahrens der Oberflächentemperaturmessung.

Bei dem Kalkofen könnte man nur mit einer mittleren Wärmeleitzahl rechnen, denn innen herrscht die Brenntemperatur von 1000—1200° C, während auf der Außenseite die Steine vielleicht nur eine Temperatur von 700° C besitzen. Nehme ich an, daß die Wärmeleitzahl bei einigen Schamotten oder Auskleidungen auf das Doppelte steigt, also von z. B. 0,65 auf 1,3 (was nach den Versuchen von Heyn, Bauer und Wetzel, Mitt. d. Königl. Materialprüfungsamtes 1914, Heft II u. III, der Fall zu sein scheint), dann wird die Wärmeübergangszahl vom Kalkofeninnern an die äußere Luft

$$K_M = \frac{1}{\frac{1}{23\cdot 1{,}0} + \frac{0{,}25}{1{,}3\cdot 1{,}0} + \frac{0{,}075}{0{,}15\cdot 1{,}23} + \frac{0{,}005}{25\cdot 1{,}29} + \frac{8}{8\cdot 1{,}3}} = \frac{1}{0{,}042 + 0{,}193 + 0{,}40 + 0{,}016 + 0{,}096} = \frac{1}{0{,}747} = 1{,}3$$

gegenüber den für $\lambda = 0{,}65$ berechneten $K_M = 1{,}06$. Die Wärmeverluste bei solchen Steinauskleidungen würden also um etwa 22% steigen, was aber durch stärkere Schutzschicht leicht ausgeglichen werden kann. Einen Stein, der also sonst vorzügliche Eigenschaften für den Kalkofen aufweist, wird man deshalb nicht verwerfen, weil er eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt, sondern man wird bei solchem für besonders guten, starken Wärmeschutz sorgen. Denn je dichter und fester ein Stein ist, wie z. B. Quarzschiefer, um so größer ist seine Leitfähigkeit, aber auch seine Feuerfestigkeit. Je poröser ein Stein, eine Schamotte, je geringere Wärmeleitfähigkeit, aber auch geringere Feuerbeständigkeit.

Die Wärmeausdehnung des Feuerkleides.

Die Haltbarkeit der feuerfesten Auskleidung wird auch beeinflußt von der Ausdehnung des Futters durch die Temperatur. Dehnt sich der Baustoff des Feuerkleides mit der Zunahme der Temperatur stark aus, dann werden besonders die inneren, dem Feuer näher liegenden Schichten mehr vergrößert als die äußeren, kälteren. Starke innere Span-

Digitized by Google

ungen entstehen, die von der Dehnbarkeit des Baustoffes aufgenommen werden müssen. Ist der Baustoff spröde, dann entstehen Sprünge.

Die Einheitlichkeit spielt eine wichtige Rolle. Steine des Feuerkleides, die aus einzelnen Bestandteilen mit ungleicher Wärmeausdehnung bestehen, wie schwindender Ton und wachsender Quarz, werden in ihrem Gefüge in der Hitze locker. Besonders dann, wenn die Abmessungen der einzelnen Gemengeteile verhältnismäßig groß sind. Es bilden sich dann Risse, in welche die Schlacken und Gase eindringen und die Zerstörung weiterführen.

Gefährlich sind für das Feuerkleid plötzliche Temperaturschwankungen, die oberflächliche Dehnungen bewirken, und so zu Rissen und Abbröcklungen führen. Hohe, aber gleichmäßige Temperaturen sind weniger schädlich als der Wechsel zwischen hohen und niedrigen. Ein Feuerkleid wird im ununterbrochen arbeitenden Schachtofen besser halten als im zeitweilig gefüllten, gefeuerten und entleerten, oder als im Ringofen mit seinem fortschreitenden Feuer.

Diese Nachteile werden um so weniger in Erscheinung treten, um so größer die Wärmeleitfähigkeit des betreffenden Futters ist. Die Wärme wird besser verteilt, und stärkere Temperaturunterschiede bzw. Dehnungsspannungen werden leichter ausgeglichen.

Es fehlen aber noch eingehende Versuchszahlen über die Wärmeausdehnung und -leitfähigkeit der hier in Frage kommenden Baustoffe, so daß eine genaue Berücksichtigung der theoretischen Forderungen in der Wirklichkeit nach erschwert ist. Man sollte aber die Baustoffe für die Feuerkleider der Öfen stets nicht nur chemisch sondern auch physikalisch untersuchen lassen, um sich später sowohl ein klares Bild über gute als auch über die Ursachen schlechter Erfahrungen machen zu können.

An und für sich soll die Ausdehnung der einzelnen Ziegel des Feuerkleides durch die höhere Temperatur nur gering sein, um den Verband des Mauerwerks nicht zu stören. Aber es gibt auch bleibende Formänderungen, indem die Ziegel wachsen oder schwinden. Im ersteren Falle entstehen Buckel oder gar Absprengungen der Ziegelköpfe, im letzteren Falle entstehen klaffende Fugen.

Auf die Einzelheiten über Schamottesteine, Dynamidonsteine, Quarzschiefer usw. will ich hier nicht eingehen, weil das, was für andere Feuerungen gilt, hier auch maßgebend ist.

Das Aufmauern des Feuerkleides.

Beim Vermauern sind die Steine nur ganz leicht anzunetzen und mit ganz dünnem Mörtel, der nicht mehr mit der Kelle, sondern nur noch mit einem Löffel auf die Mitte des lagernden Steines gebracht wird, fest gegeneinander zu verreiben. Große Fugen erleichtern das Eindringen der Gase und die Angriffe des Futters, es wird locker und zerfällt. Es ist schwer, gewöhnliche Maurer zum fugenlosen Mauern zu bringen, weil sie gewöhnt sind, Fugen von 10—20 mm einzuhalten, während beim Kalkofen so wenig wie möglich Mörtel anzuwenden ist, wie beim fugenlosen Aufmauern der Kachelöfen. Unzweckmäßig ist die Vorschrift: „Bei der Einmauerung muß beobachtet werden, daß genügend große (!) Fugen zwischen den einzelnen Steinen eingehalten werden, damit bei der starken Ausdehnungsfähigkeit des Quarzschiefers sowohl als auch der Schamotte der Ofen nicht zersprengt wird (Stohmann-Schander, Handbuch d. Zuckerf. 1912, S. 475). — Die Fugen sollen 2 bis 3 mm nicht übersteigen, sollen „messerrecht" sein, indem man mit dem Taschenmesser nicht tief hineindringen kann. Deshalb sind auch ebene Steine erwünscht. Aber gut vorgebrannte, also gut vorbereitete Steine sind häufig beim Brennen etwas krumm geworden. Man darf aber, wie gesagt, auf das Äußere der Schamottesteine kein zu großes Gewicht legen, wenn es nicht gar zu sehr das engfugige Verlegen erschwert. Große Steinformen vermindern auch die Fugenzahl, doch darf man hier nicht zu weit gehen.

Die Futterstärke nimmt man bei Schachtöfen gewöhnlich zu 250—300 mm an, bei Drehrohröfen dagegen nur mit 160—250 mm. Die Steinbreite wird man möglichst nicht über 200 mm wählen und deren Dicke 130 mm, trotzdem es besser wäre, das Normalziegelformat (250 × 120 × 65) möglichst nicht zu überschreiten, weil große Steine durch plötzliche Temperaturänderungen leicht reißen, während bei kleinen Steinen die Fugen die Ausgleichungen für diese Änderungen übernehmen. Verwendet man große Abmessungen, so muß man auch für langsames Anheizen und Abkühlen sorgen, was auch beim Kalkofenbetrieb gut möglich ist. Man darf nicht, wie ich dies tatsächlich in einer Fabrik erlebte (!), den festgesetzten Kalkofen durch Einspritzen von Wasser mit der Feuerspritze zum schnellen Abkühlen bringen. Wohl wird auf diese Weise der festsitzende Kalk gelöscht und locker, aber auch das ganze Futter geht entzwei.

Natürlich muß auch zum Vermauern, zum Ausfüllen basischer Mörtel genommen werden. Beste Schamotte können in der Hitze weich werden und schmelzen, wenn man basische Steine und sauren, stark kieselsäurehaltigen Mörtel miteinander vermauert. Bei gelegentlichen Wiederherstellungsarbeiten sollte man deshalb auch die Verwendung unbekannter Schamottesteine vermeiden; ist solch ein zwischengemauerter Stein sauer, und wenn es der hitzebeständigste Quarzstein wäre, dann tritt er, wie der saure Mörtel, mit den ihn umgebenden basischen Steinen in Verbindung, leicht schmelzende Flüsse entstehen, die die Zerstörung des ganzen Mauerwerkes bewirken können. Die anfangs billige Reparatur kann also recht teuer werden. So dürfen auch nie Quarzsteine zwischen Schamottesteine gemauert werden. Wer auf diese Weise vielleicht eine stark angegriffene Stelle ausheilen will, wird das Gegenteil erreichen. Deshalb verwende man bei Ersatzarbeiten stets gleichartige Steine, und zum Ausmauern, natürlich auch der neuen Öfen, nur Mörtel von der Fabrik, aus der die Schamotten stammen. Am sichersten ist es, den feuerfesten Mörtel, der aus gebranntem, feuerfestem Ton, mit Bindeton trocken gemischt, besteht, mit den Steinen gleichzeitig zu beziehen, und sind etwa 10—15% vom Steingewicht notwendig. Verwendet man Schamottemörtel, der entweder schwach oder gar nicht gebrannt ist, so schwindet er beim Feuern, die Fugen werden locker, öffnen sich und erleichtern die Zerstörung. Der Mörtel kommt trocken gemischt zum Versand und braucht nur mit Wasser vermengt zu werden. Dieses Wasser soll möglichst frei von Eisen und Salzen sein, die zu flüssigen Schlacken (Salzglasuren) Veranlassung geben können. Kondenswasser, Regenwasser ist am zuverlässigsten. Da man nach dem Aufmauern noch einen Rest an trockenem Mörtel zurückbehalten wird, so sollte man die Säcke sorgfältig und zuverlässig erkennbar zeichnen, damit bei späteren Ersatzarbeiten der richtige Mörtel einwandfrei wieder herausgefunden werden kann. Verwechslungen können unangenehmen, oft schwer erklärbaren Schaden anrichten.

Häufige Klagen darüber, daß eine kaum erst neu ausgefüllte Stelle wieder ausgebrannt ist, dürften hiermit zusammenhängen.

Lehm, wie dies leider häufig aus Gleichgültigkeit geschieht, sollte wegen seiner schwankenden Zusammensetzung, die nie mit den feuerfesten Steinen übereinstimmt, wegen seines großen Gehaltes an Flußmitteln, nicht für das Aufmauern der feuerfesten Auskleidung verwendet werden.

Nach dem Aufmauern soll man dem Feuerkleid genügend Zeit, möglichst 4—8 Wochen zum Austrocknen geben, indem für genügenden Luftwechsel im Ofen durch Öffnung des Schornsteines und der Gichtglocke gesorgt ist. Dies ist von großem Einfluß auf die spätere Haltbarkeit des Futters. Die anfangs im Mauerwerk noch ungleichmäßig verteilte Feuchtigkeit würde bei zu frühzeitigem Anheizen zu schnell und ungleichmäßig ausgetrieben, Risse und Sprünge entstehen. Hier gelten die Bedingungen, die man bei gewöhnlichem Mauerwerk beobachten muß, in erhöhtem Maße. [59]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben berichten E. Steinhoff und Fr. Hartmann. Da die feuerfesten Stoffe keine homogene Zusammensetzung haben, ist die Feststellung ihres Strukturaufbaues besonders wichtig. Durch Anwendung des Polarisationsmikroskopes hat man bei Silikasteinen wichtige Einblicke in ihre Struktur gewonnen, wogegen der Aufbau der Schamottesteine auf diesem Wege nicht erforscht werden konnte. Hier sollen sich jedoch durch Ätzung und nachfolgendes Anfärben der Steine wertvolle Aufschlüsse über die Feinstruktur erzielen lassen. Das neue Verfahren beruht auf der Ätzung der Steine mit konzentrierter Salzsäure, die Aluminiumchlorid enthält, bei einer Temperatur von 50 bis 60°. Die Dauer der Einwirkung beträgt im allgemeinen 24 Stunden, in einzelnen Fällen genügt auch schon eine kürzere Zeit. Hierbei werden einzelne Steinbestandteile oberflächlich angegriffen, und es entsteht eine gallertartige Haut, die sich vorzüglich färben läßt. Von einer Reihe verschiedener Farbstoffe, die auf ihre Brauchbarkeit geprüft wurden, haben sich Methylenblau und Anthrapurpurin am besten bewährt, letzteres namentlich zum Nachweis kalkhaltiger Strukturteile. Für die Färbung mit Methylenblau gelten mehrere Vorschriften, je nachdem es sich um die Untersuchung ganzer Steine, geschliffener Flächen von Steinbrocken, Gesteinpulver oder um Dünnschliffe für die mikroskopische Prüfung handelt.

Das neue Färbeverfahren wurde zunächst an verschiedenen bekannten Ausgangstoffen, wie Ton, Quarz und deren Gemischen mit Magnesia, Kalk und Eisenoxyd systematisch erprobt, wobei sich charakteristische Färbungen ergaben. So konnte z. B. aus der Intensität der Färbung eines Tones in einfachster Weise dessen Brenntemperatur festgestellt werden; ebenso konnte die Umwandlung von Quarz, die beim Glühen auf 1200—1500° eintritt, durch die zunehmende Färbung der Körner deutlich verfolgt werden. Zur Erklärung der Anfärbung von umgewandeltem Quarz muß man annehmen, daß bei der Umwandlung äußerst feine Risse und Sprünge entstehen, und daß durch diese beträchtliche Vergrößerung der Oberfläche Adsorptionserscheinungen hervorgerufen werden. Daß hier die Färbung nur durch Oberflächenkräfte bedingt wird, beweist auch die Tatsache, daß umgewandelter Quarz sich ohne vorheriges Ätzen färben läßt.

Wesentlich anders erklärt sich dagegen die Färbbarkeit von Ton. Hier findet beim Ätzen mit konzentrierter Salzsäure eine chemische Einwirkung statt, und die durch die Säure angegriffenen Bestandteile gehen unter Bildung von Aluminosilikaten in den Gelzustand über. Da dünne Gelschichten bekanntlich Farbstoffe leicht adsorbieren, entstehen auf den angreifbaren Stellen stärkere oder schwächere Farbtöne, je nach den Eigenschaften der gebildeten Gelschicht.

Das neue Färbeverfahren kann eventuell von großer praktischer Bedeutung für die Beurteilung von Rohstoffen und Fertigerzeugnissen der feuerfesten Industrie werden. So konnte mit Hilfe der neuen Methode die bisher noch nicht völlig geklärte Umwandlung des Tones bei Temperaturen von oberhalb 900° deutlich nachgewiesen werden. Es konnte gezeigt werden, daß bereits nach zweistündigem Glühen von Ton eine Umwandlung stattfindet, wobei zwei Modifikationen entstehen, die durch ihr verschiedenes Verhalten gegenüber Salzsäure gekennzeichnet sind. Ferner konnte bei einer als schlecht bezeichneten Schamotteprobe durch Anfärben festgestellt werden, daß sie nicht genügend hoch gebrannt war und infolgedessen zu geringe Festigkeit aufwies. Bei zwei weiteren minderwertigen Schamotteproben wurde nachgewiesen, daß sie zwar hoch genug gebrannt waren, aber stark mit Quarz durchsetzt waren und außerdem schädliche Einschlüsse von Kalk enthielten. Bei der Untersuchung von Silikasteinen konnte der im Brennprozeß erreichte Grad der Quarzumwandlung genau festgestellt und der Prozentgehalt an umgewandeltem Quarz leicht abgeschätzt werden.

Die Erfolge, die mit diesem neuen Anfärbeverfahren erzielt wurden, führten dazu, daß es bei den laufenden Untersuchungen von feuerfesten Steinen im Betriebe der Dortmunder Union bereits seit einiger Zeit zur Einführung gelangt ist. Die Methode bedarf noch weiterer Durcharbeitung, damit noch bessere Einblicke in die verwickelte Zusammensetzung der feuerfesten Stoffe gewonnen werden können. (Bericht Nr. 49 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, S. 1—7, und Stahleisen 1925, S. 337—343.)

Sander. [289]

Stampfen von Kupolöfen und Konverter. (Mit Abb.) In Anbetracht der großen Bedeutung des Schmelzofenfutters der Gießereien und Kleinbessemereien und unter Berücksichtigung der immer größer werdenden Ansprüche sah man sich in der Praxis genötigt, das Ofenfutter zu verbessern bzw. sich nach dieser Richtung hin erzielte Fortschritte zunutze zu machen. Es ist das Ausstampfverfahren, das in letzter Zeit infolge seiner Überlegenheit und seiner materiellen Vorteile an Stelle des Mauerungsverfahrens in den Gießereien sehr viel angewendet wird.

Ein besonderer Vorzug der Stampfmasse besteht darin, daß diese zu ihrer Herstellung keinen (?) Brennstoff gebrauchen, während für die Herstellung der ff. Steine etwa 45—55% (?) ihres Gewichtes an Brennstoffen gebraucht werden, bei unserer Kohlenarmut gewiß ein ausschlaggebender Faktor.

Sieht man einen selbst bei Verwendung der besten feuerfesten Steine ausgemauerten Kupolofen schon nach dem erstmaligen Schmelzen an, so wird man finden, daß eine Abschmelzung des Ofenmauerwerks besonders in der Schmelzzone erfolgt ist. Dies erklärt sich dadurch, daß die während des Schmelzens in dem Ofen herrschenden hohen Temperaturen in Verbindung mit chemischen Einflüssen der sich bildenden Schlacke zunächst den lose gewordenen und ausbröckelnden Mörtel der Fugen auflösen. Im weiteren Verlauf wird dann auch das Material der nunmehr freigelegten Steinkanten, die besonders schädliche Angriffspunkte bilden, von der Schlacke aufgezehrt. Auch treten durch das erfolgte weitgehende Freilegen der Steine innerhalb derselben ungleichmäßige Spannungen auf, deren Auswirkung zur Absplitterung und Zerstörung führt. Die niedergehenden Gichten verrichten an den freihängenden Steinkanten ein übriges.

Der Schwerpunkt der geringeren Lebensdauer eines aufgemauerten Ofenfutters gegenüber einem nach dem Stampfverfahren hergestellten liegt also unter sonst gleichen Voraussetzungen nur in den Steinfugen bzw. in dem stückförmigen Aufbau.

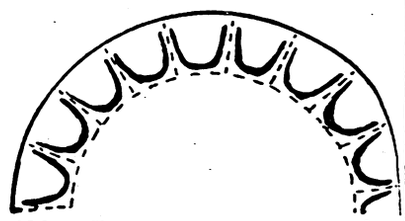


Abb. 1. Zerstörungsvorgänge am feuerfesten Futter des Kupolofens.

Im Gegensatz zu dem aufgemauerten Ofenfutter bildet das nach dem Stampfverfahren hergestellte ein einheitliches Ganzes, quasi einen einzigen großen Stein, ringsum laufend und von unten bis oben vollkommen geschlossen. Eine Wanderung von Teilen eines aufgestampften Futters ist vollkommen ausgeschlossen, auch fehlen irgendwelche der so überaus schädlichen Angriffspunkte.

Das aus guter Stampfmasse hergestellte Futter nutzt sich durch den Schmelzprozeß rundherum ziemlich gleichmäßig ab, und Kupolofen sowohl wie Konverter können eine große Anzahl Schmelzungen leisten, bevor eine erhebliche Ausbesserung erforderlich wird. Die von Zeit zu Zeit erforderlichen Ausbesserungen des Futters werden in ähnlicher Weise vorgenommen wie das Neuausstampfen, indem man einen regelrecht geschlossenen Ring in das stehengebliebene Futter einstampft und eine nach außen gegen das alte Futter passende Ausbesserungsschicht erhält. Ein Abfallen einer in dieser Weise aufgetragenen Aufflickschicht ist bei sachgemäßem Arbeiten ausgeschlossen.

Die Kosten der Stampfmasse sind wesentlich geringer als die Preise für feuerfeste Steine. Die großen Ersparnisse an Löhnen, die sich aus der schnelleren Herstellung eines aufgestampften Ofenfutters gegenüber einem aufgemauerten ergeben, sind ebenfalls zu beachten. Weitere Vorteile liegen in einem ordnungsmäßigen Ofengang, bedingt durch gleichmäßiges Niedergehen der Beschickung und klaren Schmelzraum.

Natürlich kommt es bei dem Stampfverfahren viel auf die Güte der Stampfmasse an. Es werden in letzter Zeit viele Materialien zum Ausstampfen der Öfen auf den Markt gebracht bzw. angeboten, von denen jedoch nur wenige die große Überlegenheit in der Feuerbeständigkeit und Haltbarkeit den Formsteinen gegenüber ergeben. Gut bewährt hat sich die Bong'sche Stampfmasse (Süchteln Rhld.). Die Bongsche Stampfmasse hat auch die schätzenswerte Eigenschaft, während des Schmelzprozesses sofort eine verglaste Oberfläche zu bilden und unterhalb dieser zu sintern, was für die Haltbarkeit sehr ausschlaggebend ist. Für das Stampfverfahren gibt die Firma ausführliche nähere Unterweisungsschriften.

Als Hilfsmittel für das Ausstampfen von Kupolöfen und Konvertern verwendet man Blechschablonen, die dem inneren Durchmesser des Ofenfutters angepaßt werden. Es wird u. a. der „Verstellbare Kupolofen-Ausstampfring D.R.P. Nr. 380 429" empfohlen, der von sehr vielen Gießereien benutzt wird. (Grocholl, K., Ing., Kupolöfen und Konverter. Die Gießerei 1924, H. 20, 17. Mai.) L. [18]

Über Asbest. Nimmt man die chemische Zusammensetzung des Asbests zur Grundlage, so kann man den Hornblende-Asbest und Serpentin-Asbest unterscheiden, von welchen beiden der letztere hauptsächlich in der Technik Verwendung findet.

Die Frage nach der Entstehung des Asbestes hat noch keine restlose Beantwortung gefunden. In der Regel tritt der Asbest in dem gleichartig zusammengesetzten Serpentingestein in Adern auf, nur selten trifft man Nester an. Die Stärke der Adern ist sehr gering und bewegt sich zwischen wenigen Millimetern bis zu 8 cm. Wohl mit die wertvollste technische Eigenschaft des Asbests ist eine große Feuerbeständigkeit. Ihr verdankt der Asbest seinen Namen; er leitet sich von dem griechischen asbestos: unverbrennlich, her. Der Hornblende-Asbest ist ein Kalzium-Magnesiumsilikat mit wenig dichten und biegsamen Fasern. Als Abarten desselben sind zu nennen: Bergleder (auch Bergkork genannt), Berglachs und Bergholz. Diese Namen kennzeichnen das Aussehen des Minerals. Asbest ist biegsam, aber dennoch spröde; er ist durchscheinend und fühlt sich fettig an; die Farbe ist bald weißlich, bläulich, meergrün, gelblich oder grau.

Den Bergkork findet man auf Erzgängen in den Hochalpen und in Skandinavien. Für das Mineral Bergholz ist am Schneeberge bei Klausen in Tirol eine Fundstätte. Die Fundstätten des Bergflachses (auch Federweiß oder Federalaun und Amiant genannt)

Digitized by Google

egen hauptsächlich im Talkschiefer der Hochgebirge. Durch Talk erunreinigter Bergflachs heißt Bergfleisch.

Bei dem Serpentinasbest oder Chrysotil handelt es sich um eine aserige, gelblichgrüne Absonderung des Serpentins, seiner chemischen usammensetzung nach wasserhaltige, kieselsaure Magnesia. Er tritt n Serpentin in Schnüren auf. Eine größere Fundstelle liegt zu Reichenstein in Schlesien. In Amerika führt diese Asbestart den Namen Baltimorit, nach der bei Baltimore gelegenen Fundstelle benannt. Die Härte des Serpentinasbestes beträgt 3—4, das spezifische Gewicht ,3—2,8. Der Hornblende-Asbest dagegen hat eine Härte von ,5—6; dessen spezifisches Gewicht ist 2,9—3. Der Hornblendeasbest eigt einen hohen Grad von Feuerbeständigkeit, auch ist er egen Säuren sehr widerstandsfähig. Der Serpentin-Asbest dagegen ird von Salzsäure, noch leichter von Schwefelsäure vollkommen zeretzt. Erhitzt man ihn im Kolben, so gibt er Wasser ab und wird eiß, trübe und spröde.

Im allgemeinen pflegt das den Asbest einhüllende Gestein recht art zu sein, so daß die notwendigen Blöcke nur durch Dynamitsprung rreicht werden können. Auf den mit den Asbestgruben verbundenen ortierplätzen wird der Asbest mit leichten und schweren Hämmern on dem anhaftenden Gestein befreit und so der Rohasbest von dem braumgestein gelöst. Kollergänge oder besondere Mühlen besorgen ann das Zermahlen des Rohasbestes. Nunmehr wird durch Siebe ine Sortierung der Fasern je nach ihrer Länge vorgenommen. Bei leichen Eigenschaften hat die jeweils längere Faser als die wertollere zu gelten. Der deutsche Asbest erfordert in der Regel noch ine Reinigung in Trommel- und Siebmaschinen.

Die Technik pflegt sich nach der geologischen Einteilung der Aseste wenig zu richten, vielmehr unterscheidet die Technik je nach er Herkunft drei Arten von Asbesten, und zwar kanadischen, ibirischen und afrikanischen Asbest. Der kanadische und der sibiische Asbest haben im Aussehen große Ähnlichkeit. Der vor dem Weltkrieg für die Technik am meisten in Betracht kommende Asbest, er kanadische, ist von weißer Farbe, ziemlich geschmeidig; er fühlt ich fettig an. Kanada besitzt in der Nähe von Montreal in Asbest ie größte Fundstelle der Welt; sie ist seit 1860 bekannt, wird aber rst seit dem Jahre 1877 ausgebeutet. Die Asbestgewinnung in Kanada teigerte sich von 27 414 t im Jahre 1902 auf 87 370 t im Jahre 1911, n dem gleichen Zeitraum entwickelte sich die Asbestgewinnung in ußland von 4507 t auf 15 475 t. Rußland nimmt in der Asbestewinnung nach Kanada die zweite Stelle ein. Der russische Asbest, ehr von hellgelber Farbe, wird hauptsächlich im Uralgebirge gewonnen. Vor dem Weltkriege wurde in Deutschland hauptsächlich anadischer Asbest verarbeitet. Vermutlich wird in der Zukunft er afrikanische oder blaue Asbest eine Rolle spielen. Dieser wird egen seiner graublauen Farbe auch Blauasbest genannt; die Fundtellen liegen in der Nähe des Orangjeflusses. Der afrikanische sbest ist spröde und sehr sperrig; sein Griff erinnert an Holzwolle. Da ie Fasern bei guter Elastizität ziemlich lang und fest sind, erweist sich er afrikanische Asbest als gut verspinnbar. Es ist übrigens vielfach blich, kürzere Fasern mit längeren zu mischen, um eine bessere Verrbeitung zu gewährleisten.

Die dem Asbest eigentümlichen Eigenschaften hängen in starkem aße von dem Eisen- und Wassergehalt, zum Teil auch von dem agnesiumgehalt ab. Je größer der Eisengehalt, um so mehr entfernt ich die Farbe des Asbestes vom reinen Weiß. Der abnehmende Wasergehalt verursacht eine zunehmende Sprödigkeit der Asbestart.

Die wertvolle Eigenschaft der Unverbrennlichkeit des Asbestes ar schon im Altertum bekannt. Plinius erzählt uns, daß italienischer nd griechischer Asbest zu unverbrennbaren Tafeltüchern und zu eichengewändern benutzt wurde. Durch diese Asbesttücher war an in der Lage, die Asche der Toten zu sammeln und von der Asche es Holzes zu trennen. Zur Herstellung unverbrennlicher Schnüre nd Gewebe wird der Asbest in Wasser eingeweicht, ausgewaschen und etrocknet und mit Flachsfasern vermischt, um dann mit Hilfe der pindel in Fäden gesponnen zu werden, wobei man die Finger mit Öl enetzt. Das Weben selbst vollzieht sich in der herkömmlichen Art.

Die Verwendung des Asbestes ist eine sehr vielseitige. Anfangs eschränkte man sich in der Technik auf die Herstellung von Asbestappen. Sehr bald aber ging man zur Verspinnung des Asbestes mit aumwolle über. Sehr mannigfaltig wird das Asbestgarn zu Asbestgeweben verarbeitet. Hingewiesen sei auf die Herstellung unverennlicher Schürzen oder Anzüge für Gießereiarbeiter, ähnlich fertigt an aus Asbest Handschuhe, Schutzkappen und Schutzschirme für euerwehrleute, denen hierdurch die Bekämpfung des Feuers sehr rleichtert wird, da vielfach ein weiteres Vordringen an den Feuererd möglich wird. Einen guten Schutz gewährt das Asbestgewebe egen die mit Recht so gefürchteten Stichflammen. Bekannt ist die erwendung des Asbestes zu Glühstrümpfen; auch Filtertücher und heatervorhänge sind hier zu nennen. Weit bekannt sind die Asbestappen, die aus kurzfristigem Asbest mit Bindemitteln hergestellt erden. Auch Asbestpapier gibt es. Als schlechter Wärmeleiter bewirkt der Asbest eine bessere Verteilung der Wärme. Unter Kochöpfe gelegt, verhindern die Asbestpappen das Anbrennen der Speisen, nd Kochgläser werden vor dem Zerspringen geschützt, wenn sie uf Asbestpappen gestellt werden. Viel Anwendung in der Technik aben die Asbestmatratzen gefunden; beispielsweise bei Überhitzern, Schiffsdampfkesseln usw. Als Füllmaterial für Geldschränke hat sich Asbest gut bewährt, da bei Feuer infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit der Schrankinhalt vor dem Verkohlen ziemlich geschützt wird. Große Bedeutung hat die feuersichere Asbestfarbe erlangt, die durch Mischen von Asbestmehl mit Wasserglas und Mineralfarben hergestellt wird. Mit Asbestfarbe bestrichene, sonst leicht brennbare Stoffe werden flammensicher gemacht, so daß solche Stoffe fast unverbrennbar werden. Bevorzugt werden Asbestschieferplatten bei feuergefährlichen Gebäuden, wo sie nicht nur der Bedachung dienen, sondern auch als Fußbodenbelag.

Versuche haben ergeben, daß aus reinem Weißasbest hergestellte Gewebe hohen Temperaturen am besten standhalten. Blauasbest zeigte bei zweimaliger Erhitzung eine Festigkeitsabnahme von 20,5%. Langfaseriger, rein versponnener Weißasbest erweist sich bei hohen Temperaturen am widerstandsfähigsten. In der Festigkeit ist der Weißasbest dem Blauasbest bei weitem überlegen. Der höhere Festigkeitsgrad des kanadischen Weißasbests ist daher der Hauptgrund, daß der Weißasbest dem afrikanischen Blauasbest stets vorgezogen wird, denn was die Isolierfähigkeit anbetrifft, so sind sich hier beide Asbestarten völlig gleichwertig.

Die gewerbliche Verwendung des Asbestes ist gemeinhin umfangreicher, als man vielfach annimmt. In dieser Hinsicht spielt das Asbestpulver eine nicht unwichtige Rolle. Es seien hier einige Anwendungsarten genannt. Hölzerne Pfeifenköpfe macht man durch einen Asbestbrei unverbrennbar. Das bekannte Ebonit besteht aus Zellulose, Asbeststaub, Magnesiumoxyd und Kalziumoxyd. Die Versuche, unverbrennbares Papier durch Verwendung von Asbest herzustellen, sind nur bis zu einem gewissen Grade gelungen, da das Asbestpapier zu leicht bricht. (Martell, P., Dr., Über Asbest, „Teer" 1924, H. 14, 10. Juni, S. 163—166.) L. [19]

Keramonit und Thermonit sind die Bezeichnungen, die Ing. R. Schnabel den von ihm erfundenen feuerfesten Werkstoffen gegeben hat. Keramonit stellt ein Mittelding zwischen keramischen und metallischen Körpern dar und soll die Vorzüge der beiden vereinigen. Es wird dadurch hergestellt, daß man ein Gerüst oder Skelett in der Form des gewünschten Körpers aus Metalldrahtgewebe in bestimmte volumenbeständige keramische Masse einbettet und die auf diese Art hergestellten Körper bei hoher Temperatur brennt. Bei diesem Brennen findet eine absolut feste Verbindung (Verschweißung) zwischen dem Metallgerüst und der keramischen Masse statt. Keramonit besitzt eine hohe Unempfindlichkeit gegen schroffen Temperaturwechsel, so daß aus ihm hergestellte Gegenstände, z. B. Tiegel, glühend in kaltes Wasser geworfen werden können, ohne zu springen. Infolge der guten Wärmeleitfähigkeit geht die Wärmeübertragung auf das erhitzte Gut rascher vonstatten als bei keramischen Körpern. Keramonit-Hohlkörper sind fast unzerbrechlich. Tiegel und Röhren kann man beispielsweise auf Steinboden fallen lassen, ohne daß sie beschädigt werden. Tiegel, Muffeln und Röhren können bis zu 0,5 mm Wandstärke ganz dünnwandig hergestellt werden und besitzen immer noch eine ausreichende mechanische Festigkeit. Bei dieser geringen Wandstärke ist die Wärmeübertragung sehr günstig. Die Feuerfestigkeit richtet sich nach der Art des eingebetteten Metalls, bei Nickel also etwa 1450° C. Der Schmelzpunkt des verwendeten keramischen Bestandteiles allein liegt oberhalb der in der Praxis vorkommenden Temperaturen, nämlich bei 1800—1900°. Keramonit soll ferner indifferent gegen thermochemische Angriffe sein; die elektrische Leitfähigkeit des Keramonits kann in weiten Grenzen variiert werden. Ferner ist dieses Material elastisch, so daß beispielsweise Streifen aus Keramonit zu einer Spirale aufgewickelt werden können. Eine weitere Eigenart des neuen Materials ist, daß man nunmehr in der Lage ist, metallische Flächen, also z. B. die Wandungen von Kesseln oder Tanks, mit einem keramischen Überzug zu versehen. Es geschieht das in der Weise, daß man zunächst durch Nieten oder Punktschweißung an die metallische Fläche das Drahtgeflecht heranbringt, dann einen keramischen Überzug, der mit einem Pinsel aufgetragen wird, aufbringt und dann entweder in Brennöfen oder bei großen Gegenständen mit Hilfe eines Gebläsebrenners brennt.

Mit Thermonit bezeichnet Schnabel die keramischen Bestandteile, die für Herstellung des kombinierten keramisch-metallischen Körpers Keramonit Verwendung finden. Thermonit wird nach einem besonderen Verfahren im elektrischen Ofen hergestellt und kann je nach dem Verwendungszweck bis zu absoluter Volumenbeständigkeit geliefert werden. Es weist eine hohe Feuerfestigkeit auf und kann daher das Mauerwerk stark beanspruchter Feuerungen und sonstiger feuerberührter Teile, wie Retorten, Muffeln, Tiegel usw., sowohl gegen den Angriff hoher Temperaturen wie gegen pyrochemische Einflüsse, insbesondere Schlackenfluß und Flugasche schützen. Es ermöglicht ferner die Herstellung dichter fugenloser Oberflächen und dient als Mittel zur Beseitigung von Fehlstellen im Mauerwerk und zur Reparatur von Muffeln und Retorten. In Graphittiegeln, die an der Innenseite mit Thermonitanstrich versehen werden, können praktisch kohlenstofffreie Schmelzen erzielt werden. Thermonit wird in erster Linie zur Herstellung von Schutzschichten auf basischem Steinmaterial angefertigt, aber auch je nach dem Verwendungszweck in anderer Beschaffenheit. Die Anwendung ist sehr einfach; ein mit Wasser angerührter Brei wird einfach mittels Pinsel oder Bürste auf die zu schützenden Teile aufgetragen. In der Form des Mörtels oder der Stampfmasse, die in 5—10 mm starker Schicht aufgetragen wird, erlangt das Material nach dem Brennen eine hohe Härte und verträgt rauhe Behandlung. (Beck, St., Dr., Keramonit-Thermonit. Zwei neue Werkstoffe für die Feuerungstechnik. Feuerungstechnik 1923/24, [XII], Nr. 12, S. 97—98.) L. [21]

Digitized by Google

Feuerfeste Steine in der Zementindustrie. Die Haltbarkeit der feuerfesten Steine in den Zementbrennöfen ist nicht nur von der Natur der feuerfesten Baustoffe selbst abhängig, sondern auch von ihrer Behandlung im Ofen und dem Zementrohmehl, und nicht zuletzt von der Art und Menge der Asche der angewandten Kohlen. Spielt doch anscheinend nach allen bisher vorliegenden Beobachtungen die Art der Zusammensetzung des Zementrohmaterials eine wichtige Rolle bei der Haltbarkeit der feuerfesten Zustellung. Am bemerkenswertesten ist die in verschiedenen Gegenden auffallend geringe Haltbarkeit des Ofenfutters beim Dickschlammverfahren im Drehofen.

Als Futter für die Öfen der Zementindustrie kommen in Frage:

a) Tongebundene Schamottesteine (42—43% Al_2O_3) und Dynamidonsteine (bis zu 70% Al_2O_3). Der hohe Tonerdegehalt ist aber keineswegs immer allein ausschlaggebend und bildet keinen sicheren Schutz vor chemischem Angriff der Schamottesteine.

b) Oxydische Stoffe, darunter Silika-, Magnesit- und Chromitsteine. Vereinzelt ist an Stelle von Silikasteinen natürlicher gesägter Crummendorfer Quarzschiefer in Zementöfen verwandt worden, welcher zu etwa 95% aus Kieselsäure besteht. Da Klinker und Quarzschiefer bei hohen Temperaturen sehr rasch miteinander reagieren, setzt dies voraus, daß die gesägten Steine fast fugenlos gesetzt werden, infolge des Wachsens im Feuer sich dicht aufeinanderpressen und möglichst schnell die Bildung einer Glasurschicht ermöglichen, auf welcher der Zement nachher gesintert wird, ohne daß der Quarzstein zerstört wird. Magnesitsteine sind in der Zementindustrie, wohl ihres hohen Preises wegen, noch nicht verwandt worden.

c) Klinkersteine. Zur Herstellung derselben dienen sehr scharf gebrannte, entsprechend ausgesiebte und zerkleinerte Zementklinker, die vorher noch mit warmem Wasser abgelöscht werden. Man stampft beim Drehofen eine Mischung aus Klinkern und Zement im Verhältnis 1:3 mit Preßluftstampfern 20 cm ein; dabei muß man aber über genügend Zeit verfügen, damit das Futter abbinden kann. Außerdem müssen in der Betonschicht Löcher gelassen werden, durch welche die Feuchtigkeit beim Austrocknen entweichen kann, andernfalls können Druckkräfte zwischen der Ofenwandung und der Betonklinkerschicht auftreten, durch welche die Betonschicht zerstört wird. Diese Klinkersteine, die direkt in der Zementfabrik hergestellt werden, haben den Vorzug der Billigkeit. Sie stehen jederzeit zur Verfügung, sind gegen den Zement, der die gleiche Zusammensetzung hat, widerstandsfähig und auch für die Zementmischung unschädlich, wenn sie mal abschmelzen.

Für die Haltbarkeit feuerfester Steine in Zementdrehöfen kommen in Frage:

1. Die chemische Zusammensetzung und Art der Aufbereitung der Rohmischung,
2. Die chemische Zusammensetzung und Menge der Asche der Kohlen,
3. Die Art der Feuerführung (Randfeuer),
4. Anbacken der sinternden Zementmasse,
5. Art der Ausmauerung (glatte Flächen, enge Fugen).

Die Anforderungen, die gestellt werden in den Schachtöfen sind andere als die in den Drehöfen.

In den Schachtöfen kommen in Frage Schamottesteine, Dynamidonsteine, gesägte Quarzschiefersteine aus Crummendorfer Quarzschiefer und Quarzitstampfmasse. Klinkersteine sind für Schachtöfen nicht im Gebrauch. Man rechnet in einem gewöhnlichen Schachtofen im Durchschnitt mit einer Lebensdauer des Futters in der Sinterzone von einem Jahr, in dem automatischen Schachtofen ein drittel bis halbes Jahr. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Rohmischung scheint nicht so groß zu sein wie beim Drehofen. Schwierigkeiten treten in erster Linie beim selbsttätigen Schachtofen auf. Hierbei spielt die Bildung eines Ansatzes eine Rolle. Die Art der Feuerführung, z. B. ein zu starkes Randfeuer wie auch der Brenngrad, beeinflussen stark das Anbacken der sinternden Masse sowie die Haltbarkeit des Futters.

Die Anforderungen an die feuerfesten Steine würden für den Schachtofen also etwa lauten:

Der Stein soll die Fähigkeit besitzen, bei genügender Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen und hinreichender Dichtigkeit möglichst wenig mit der Beschickung zu reagieren. Die Steine müssen ferner scharf gebrannt sein, damit sie später nicht nachschwinden und infolge von Fugenbildung durch den angreifenden Zementklinker bald zerstört werden.

Für die Zustellung von Drehöfen kommen die gleichen Arten von feuerfesten Steinen in Frage und außerdem Klinkersteine. Eine Übersicht der Haltbarkeit und Eigenschaften der feuerfesten Zustellung der Zementdrehöfen gibt die Tab. 1. Im allgemeinen ist die Haltbarkeit des feuerfesten Futters beim Trockenverfahren erheblich größer als bei dem meist angewandten Dickschlammverfahren. Freilich deutet die sehr hohe Lebensdauer westfälischer und thüringischer Drehöfen gegenüber allen anderen deutschen Gegenden auch auf den großen Einfluß des Rohmehls hin.

Von Wichtigkeit für die Haltbarkeit des Futters ist es, daß es bald nach Inbetriebnahme gelingt, einen Ansatz in der Sinterzone zu erbrennen. Sowie dieser sich gebildet hat, schützt er das darunter befindliche Futter vor der Zerstörung. Der Zement wird dann auf einem Material von fast gleicher Zusammensetzung gesintert. Aus der Zusammensetzung des Ansatzes geht folgendes hervor: Der unmittelbar auf dem feuerfesten Stein sitzende Ansatz ist an CaO ärmer, dagegen an SiO_2 und $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ reicher als der Zement. Es findet also eine Reaktion teils mit dem Schamottestein, teils mit der Kohlenasche statt. Die Analysen des Ansatzes von der Fläche, auf der der Zement gebrannt wird, d. h. der innersten Kruste der dicken Ansatzschale zeigen dagegen, daß der $Al_2O_3 + Fe_2O_3$-Gehalt steigt, dagegen der CaO-Gehalt sinkt, sowie der Ansatz dicker wird. Er nimmt also Tonerde und Eisenoxyd nur aus der Kohlenschlacke auf, da die nach innen gelegenen Teile mit den feuerfesten Steinen ja nicht mehr in Berührung kommen.

Eine mikroskopische Prüfung des Ansatzes an Dünnschliffen im Polarisationsmikroskop zeigte ein vom Zement abweichendes Gefüge.

Die Lebensdauer der Steine auf verschiedenen Werken für Drehöfen von 30—60 m Länge schwankt innerhalb recht erheblicher Grenzen. Im allgemeinen sind die Ofenreisen kurzer Drehöfen länger als die langer Öfen. Bezüglich der Anforderungen für die feuerfeste Zustellung der Drehöfen gilt im wesentlichen dasselbe, was für die Schachtöfen gesagt wurde, nur dürfte die Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen im Drehofen nicht eine so große Rolle spielen; dafür ist aber die Unempfindlichkeit gegen plötzliche Temperaturschwankungen von großer Wichtigkeit namentlich bei Unregelmäßigkeiten des Betriebes. Infolge der Temperaturempfindlichkeit des Quarzes ist es daher von vornherein nicht klar ersichtlich, daß bei den zahlreichen, mit Volumveränderungen verbundenen Zustandsänderungen des SiO_2-Materials mit Quarzschiefer ausgestampfte Drehöfen zufriedenstellend arbeiten. Man könnte aus der obigen Tabelle den Schluß ziehen, daß die Zusammensetzung der Zementrohmasse, die Möglichkeit der Schaffung eines Ansatzes sowie die Zusammensetzung und Menge der Kohlenasche von erheblich größerem Einfluß für die Länge der Ofenreisen sind als die Eigenschaften des feuerfesten Baustoffes selbst. (K. Endell, Welche Anforderungen werden heute an feuerfeste Stoffe in der Zementindustrie gestellt. Vortrag, gehalten auf der 46./47. ordentl. Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten am 24., 25. und 26. März in Berlin. Zement 1924, Nr. 21, S. 230—233.)

L. [82]

Einstellung eines kontinuierlichen Gaskammerofens auf maximale Leistung. Der Ofen umfaßt 24 Kammern in 2 parallelen Reihen zu je 12; die beiden Enden stehen in Form eines Rechtecks miteinander in Verbindung. Es wird mit überschlagender Flamme gebrannt; Gas und Luft treten an der Sohle ein, die Rauchgase ziehen ebenfalls durch eine Öffnung am Boden ab, von wo sie entweder in die nächste

Haltbarkeit und Eigenschaften der feuerfesten Zustellung der Zementdrehöfen.

Portlandzementwerk in	Verfahren	Art der feuerfesten Baustoffe	Lebensdauer nach Angabe des Werkes Monate	Schmelztemperatur in Seger-kegeln	Schmelztemperatur in °C	Erweichungstemperatur unter Belastung 1 kg/qcm Beginn °C	Erweichungstemperatur unter Belastung 1 kg/qcm 4% eingedrückt °C	Porosität in Vol.-%	Porosität in Gew.-%
Westfalen	Dickschlamm	Schamottestein (43% Al_2O_3)	12—22	34	1750	1350	1480	27	15
Thüringen	„	Schamottestein (43% Al_2O_3)	12—18	34	1750	1180	1300	25	14
„	„	Klinkerstein	8—12	37	1825	nicht bestimmt		17	8
Nordseeküste	„	Klinkerstein	3	38	1850	1080	1220	9	4
Mark Brandenburg .	„	Schamottestein (43% Al_2O_3)	$^1/_2$—1	34	1750	1160	1350	28	15
„	„	Schamottestein (29% Al_2O_3)	$^1/_2$—1	29	1650	1110	1240	29	16
„	„	Klinkerstein	1—3	38	1850	1230	1260	nicht bestimmt	
Schlesien	„	Klinkerstein	$1^1/_2$	37	1825	nicht bestimmt		21	12
Mark Brandenburg .	Trockenverfahren	Klinkerstein	12—18	38	1850	1230	1260	nicht bestimmt	
Süddeutschland . .	„	Schamottestein (42% Al_2O_3)	6—12	33	1730	1250	1370	30	17
—	—	Dynamidon (70% Al_2O_3)	—	37	1825	1320	1510	28	15
—	—	Crummendorfer Quarzschiefer gesägt (95% SiO_2)	—	35	1770	1200	1420	6	3

Digitized by Google

Kammer oder nach dem Kamin gelangen. Die Luft wird, wie üblich, in mehreren Kammern an dem Brenngut vorgewärmt. Das Gas wird den beheizten Kammern stufenweise zugesetzt, solange, bis der Sauerstoff der Luft aufgezehrt ist. Die Rauchgase ziehen, nachdem sie in den folgenden Kammern das Brenngut vorgewärmt haben, durch den Kamin ab. Es werden Dachpfannen gebrannt, und es muß eine sehr enge Temperaturgrenze innegehalten werden, da dieselben bei 800° noch nicht fertig gebrannt sind, bei 875° sich aber bereits verziehen.

Für den normalen Betrieb war die folgende Arbeitsweise vorgesehen: Von den 24 Kammern sollten sich 4 in der Vorwärmeperiode befinden, um vor Eintritt der Beheizung eine Gewölbetemperatur von 300° zu erreichen.

Ferner mußten sich 4 Kammern außerhalb des Gaskreislaufes befinden, zum Einsetzen, Austragen und für die Reparaturen. Jede Kammer sollte 40 Stunden unter Feuer stehen; für die Abkühlung wurden 88 Stunden vorgesehen.

Hieraus ergibt sich folgende Berechnung: Zahl der Vorwärmungskammern + Zahl der ausgeschalteten Kammern + Zahl der beheizten Kammern + Zahl der abkühlenden Kammern = 24. Es sei x die Zahl der täglich gebrannten Kammern, dann ist die Zahl der gleichzeitig beheizten Kammern $\frac{40}{24} \cdot x$. Ebenso ist die Zahl der abkühlenden Kammern $\frac{88}{24} \cdot x$. Demnach ist $(4 + 4 + \frac{40 + 88}{24} \cdot x = 24$ und $x = 3$.

Normalerweise muß also der Brand täglich um 3 Kammern fortschreiten.

Da nun die Brenndauer 40 Stunden beträgt, so müssen gleichzeitig $\frac{40}{24} \cdot 3 = 5$ Kammern beheizt werden.

Tatsächlich gelang es aber nur, 4 Kammern gleichzeitig im Feuer zu halten, und so sank die tägliche Leistung von 3 auf 2,4 Kammern. Dadurch blieben aber 7 Kammern außerhalb des Gaskreislaufes anstatt 4, und von den vorhandenen 24 Kammern wurden nur 21 ausgenutzt. Es wurde öfter der Versuch gemacht, auch die 5. Kammer gleichzeitig mit zu beheizen, aber immer vergeblich, da es dabei nie möglich war, die nötige Temperaturhöhe in allen Kammern gleichmäßig innezuhalten. Der Grund hierfür lag nicht in einer unzureichenden Gaserzeugung der Generatoren, denn diese waren reichlich groß bemessen.

Wie man aus der beigefügten Tafel sieht, sinkt die Temperatur des Luftrauchgasgemisches von Kammer zu Kammer, die Gasmenge dagegen, die auf die Verbrennungstemperatur zu erwärmen ist, wird größer, und so kommt es, daß wachsende Gasmengen verbrannt werden müssen, um die gleiche Verbrennungstemperatur zu erzielen.

Wenn man nun 5 Kammern gleichzeitig in Betrieb nehmen wollte, so mußte man von Anbeginn mit einem größeren Luftüberschuß arbeiten, um noch in der letzten die entsprechend vergrößerte Gasmenge verbrennen zu können. Dies gelang aber nicht, ohne daß sich die Temperatur in den gesamten Verbrennungskammern erniedrigte; man erreichte kaum 800°, und die Dachpfannen wurden nicht gar gebrannt. Der Weg, der schließlich aus dieser Schwierigkeit hinausführte, war folgender:

Tafel I.

Gas- und Luftzufuhr, bezogen auf 100 Vol. Heizgas (0° 760 mm) und errechnete Verbrennungstemperaturen.

Nummer der Kammer	I	II	III	IV
A. Eingeführte Mengen:				
Gas (mit 100° C eingeführt) .	15	20	30	35
Verfügbare Luft	125	110	90	60
Mitgeführtes Rauchgas . .	0	30	60	115
Temperatur des Luftrauchgasgemisches vor Eintritt .	650	600	560	500
Nach Austritt	600	560	500	350
B. Abgas nach der Verbrennung:				
Gesamt	140	150	175	205
Luftanteil	110	90	60	25
Rauchgasanteil	30	60	115	180
Prozent CO_2 im tr. Abgas . .	4	7,5	11	15
Verbrennungstemperatur . . .	950°	950°	950°	950°

Man verzichtete darauf, die gesamte Luft vorzuwärmen, sondern führte in die Kammer V 50 Vol. Gas und 50 Vol. kalte Luft ein. Das in Kammer IV gebildete Rauchgas wurde zur Hälfte abgesaugt, ohne zur Vorwärmung der Steine ausgenutzt zu werden, und nur die andere Hälfte in die Verbrennungskammer eingeführt. Hierdurch wurde die Menge des Gasluftgemisches geringer, und so konnte nun endlich die nötige Verbrennungstemperatur in sämtlichen Kammern erreicht werden. Durch Verzicht auf einen Teil der Abwärme und durch Einführung von kalter Luft — beides Maßnahmen, die eigentlich mit Verlusten verknüpft sind, erreichte man es, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens voll ausgenutzt werden konnte.

In der Erörterung, die sich an den Vortrag anschloß, an der sich besonders der bekannte Feuerungstechniker M. Damour beteiligte, wurde auf die außerordentliche Bedeutung hingewiesen, die die Verbrennungstemperatur des Heizgases für alle thermischen Prozesse besitzt. Man könnte sie als das „thermische Potential" einer Beheizung bezeichnen. Bei dem Ofen, über den in dem Vortrage berichtet wurde, ließen sich die Schwierigkeiten ohne weitere Versuche, sozusagen auf „Anhieb" beseitigen, als man die Verbrennungstemperatur der Einstellung zugrunde legte. Die Erhöhung der Beheizungstemperatur bedeutet immer eine Erhöhung der Produktion, meist auch eine Verminderung des Brennstoffverbrauchs.

In dem vorliegenden Falle hatte sich der Gasverbrauch pro Tonne gebrannte Ware allerdings um einen geringen Betrag erhöht, dies spielte aber keine Rolle gegenüber der gesteigerten Leistung des Ofens. (M. Lafargue, Recherche de la Production Maxima dans un Four Continu à Gas-Chaleur et Industrie 1923, Nr. 39, S. 429—433.) Sil. [64]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Patentanmeldungen.

18 a, 14. St. 39 190. Georg Steuler, Coblenz, Rizzestr. 23. Füllkörper für Wärmespeicher. 27. 2. 25. (15. 10. 25.)[1])

18 a, 14. L. 61 345. Dr.-Ing. Friedrich Lilge, Oberhausen, Rhld., Am Grafenbusch 18. Feuerfester, mit Außenrippen versehener Gitterstein für Wärmeaustauscher. 6. 10. 24. (15. 10. 25.)

20 b, 8. W. 68 036. August Wolfsholz, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Straße 9. Verfahren zur Herstellung von feuer- und säurefesten Massen, Körpern usw. 22. 12. 24. (22. 10. 25.)

20 b, 8. G. 63 845. Carl Gander, Joinville-le-Pont, Frankr., u. Leo Hirsch, Frankfurt a. M., Beethovenstr. 23; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung eines hochfeuerfesten und säurebeständigen Baustoffes. 19. 3. 25. (29. 10. 25.)

80 b, 8. D. 46 012. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Stoffe für feuerfeste Gegenstände, Emails und Glasuren. 18. 8. 24. (5. 11. 25.)

80 c, 3. B. 116 838. Georg Bergau, Rengsdorf b. Neuwied a. Rh. Kammerofen. 28. 11. 24. (12. 11. 25.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

II. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k, 926 820. Gustav Karrenberg, Köln, Schönhauser Str. 11. Scheitrechte Feuerdecke aus einzeln aufgehängten Steinen. 18. 9. 25. K. 104 547.

80 a, 924 870. Paul Meyer, Romanshorn; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schneckenpresse. 28. 5. 25. M. 85 092.

80 a, 924 895. Friedrich Schröder, Reppenhagen b. Greversmühlen i. M. Formmaschine. 26. 8. 25. Sch. 85 405.

80 a, 925 146. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Zwillings-Brikettstrangpresse. 16. 3. 25. M. 84 076.

80 a, 926 071. Paul Stoffregen, Bad Salzdetfurth. Kapsel-Preßform. 19. 9. 25. St. 31 473.

80 a, 926 225. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Maschinengestell für mehrere Reihen Formplatten und seitlicher Betätigung. 26. 9. 25. B. 113 821.

80 a, 926 226. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Kunststeinmaschine mit zwei Reihen Formkästen und Schlagplatten. 26. 9. 25. B. 113 822.

80 a, 926 227. Heinrich Becker, Weis b. Engers a. Rh. Kunststeinmaschine mit in der Längs- und Querrichtung verschiebbarem Füllbehälter. 26. 9. 25. B. 113 823.

80 a, 926 955. Friedrich Conradi, Laatzen/Hannover. Nockenpressenkopf für Tonstrangziegelpressen. 18. 8. 25. C. 18 073. [343]

Bücherschau.

Keramik der Neuzeit. Von Otto Pelka. Monographie des Kunstgewerbes Band XVII—XVIII. Mit 15 Textabbildungen und 1 einfarbigen Tafel, 330 Textabbildungen und 13 Markentafeln. Verlag Klinkhardt & Biermann, Leipzig 1924. 222 Seiten. Preis geb. M. 12.—

Das Buch zerfällt in vier Teile: Porzellan, Steinzeug, Steingut und Töpferwaren (Fayence- oder Majolika- und Irdenwaren). Jeder Abschnitt beginnt mit einer kurzen, allgemein verständlichen Beschreibung der Technik und des Dekors der einzelnen Gattungen der Keramik; dann folgen reich illustrierte Abschnitte über künstlerische Leistungen der bekanntesten deutschen und ausländischen (nach einzelnen Ländern gegliedert) keramischen Werkstätten. Der Zweck des Buches besteht in der Hauptsache darin, um dem Privatmann zu ernsthaftem und verständnisvollen Sammeln moderner

Digitized by Google

Keramik zu verhelfen. In dieser Hinsicht wird das vorliegende Werk mit seinem übersichtlich geordneten Stoffe sicherlich gute Dienste leisten. Druck, Ausstattung und besonders die Illustrationen, wie es beim bekannten Verlage Klinkhardt & Biermann nicht anders zu erwarten ist, sind vorzüglich. L. [69]

Die Isolierstoffe der Elektrotechnik. Vortragsreihe, veranstaltet von dem Elektrotechnischen Verein E. V. und der Technischen Hochschule, Berlin. Herausgegeben im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins E. V. von Prof. Dr. H. Schering. Mit 197 Abb. im Text. Berlin 1924. Verlag von Julius Springer. 392 Seiten. Preis gebunden M. 16.—.

Es gibt auf diesem Gebiete zwar mannigfache Spezialliteratur, aber keine größere Gesamtdarstellung. Dieser Umstand bewog den Elektrotechnischen Verein, die verschiedentlich gehaltenen Vorträge über Einzelgebiete dieses Stoffes zu einem Buch zusammenzustellen. In dem unseren Arbeitsgebiet nahestehenden Abschnitt IV „Keramische Isolierstoffe", S. 108—158, befindet sich manches, was auch unsere Leser interessieren würde. Druck und Ausstattung, wie es immer beim bekannten Verlag der Fall ist, sind ausgezeichnet. [159]

Verwitterung in der Natur und an Bauwerken. Von Prof. V. Pollack. 576 S. 120 Abb. u. 1 Taf. Verlag Wien: Waldheim-Eberle A.G. Leipzig: Otto Klemm. Preis geb. M 4,50.

Das Werk bietet eine umfassende Erörterung aller in das Gebiet der Materialienkunde fallenden Fragen. Im ersten Teile werden die wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden nach allen Richtungen hin klargelegt. Die neuesten Fortschritte und Erkenntnisse in der Petrographie, Physik, Chemie und Geologie sind berücksichtigt. Sehr eingehend werden dann die verschiedenen Arten der Verwitterung, der Gesteinszerstörung und -bildung erläutert. Im besonderen Teil kommen zahlreiche Untersuchungsergebnisse von natürlichen Gesteinen, von Zement, Beton und Ziegelmauerwerk an Hand von Beispielen zur Erörterung. Die behandelten Fragen sind so vielseitig, daß das Benutzungsgebiet des Buches schwer zu begrenzen ist. Es ist nicht nur für den Wissenschaftler bestimmt, sondern ganz besonders für den Praktiker, an den täglich Entscheidungen aus dem Gebiete der Materialprüfung herantreten. Einen besonderen Wert erhält das Werk durch die zahlreichen, sorgfältigen Literaturhinweise.

Dr.-Ing. Winkelmüller, Berlin. [183]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Eine fristlose Kündigung des Verbandes west- und süddeutscher Schamottewerke für zulässig erklärt. Die kündigende Verbandsfirma hat ihre fristlose Kündigung auf Grund des § 8 der Kart. VO. damit begründet, daß die Durchführung der Verbandspreise durch Unterbietungen anderer Mitglieder seit dem Frühjahr 1924 fortgesetzt hintertrieben worden sei. Nach den eigenen Angaben des Verbandsvorsitzenden in einer Versammlung seien etwa 40 Prozent der Mitglieder an solchen Verstößen beteiligt. Der Verband wandte ein, daß die Firma nicht die erforderliche satzungsmäßige Abhilfe beim Verband veranlaßt habe, denn ihre Beschwerden seien in der Mehrzahl nicht für ein Einschreiten geeignet gewesen. Das Kartellgericht erklärte die Kündigung für zulässig. „Die von der kündigenden Firma behauptete Erschütterung der Preispolitik des Verbandes durch die einem erheblichen Teile der Mitglieder zur Last fallenden, Monate hindurch fortgesetzten Unterbietungen und Verstöße gegen die Preisfestsetzung des Verbandes und die hieraus für die verbandstreuen Mitglieder erwachsenen schweren wirtschaftlichen Schädigungen seien als erwiesen anzusehen, ohne daß es hierüber einer weiteren Beweisaufnahme bedurfte." Das Kartellgericht wies auch den Einwand zurück, daß von einer Gefährdung der wirtschaftlichen Lage der kündigenden Firma deswegen keine Rede sein könne, weil ihr Schamottewerk nur ein Teilunternehmen ihres Gesamtkonzerns darstelle und nur mit 5 Prozent an dem Gesamtumsatz beteiligt sei. Das Kartellgericht stellte fest, daß für die Beurteilung des vorliegenden Kündigungsstreites nicht die Verhältnisse des Gesamtkonzerns, sondern lediglich die besonderen Betriebs- und Absatzverhältnisse der allein dem Kartell angehörenden Schamottewerke in Betracht kommen könnten. „Die gegenteilige Auffassung müßte zu dem unannehmbaren Ergebnis führen, daß Großkonzerne, die mit ihren Gliedunternehmen oft mehreren Kartellen angehören, lediglich durch ihren großkapitalistischen Charakter gehindert würden, für ihre Gliedunternehmungen gegebenenfalls den Schutz des § 8 Kart. VO. in Anspruch zu nehmen. [355]

Persönliches.

R. Weber, Direktor und alleiniger Vorstand der Th. Groke A.-G. in Merseburg, der unseren Lesern u. a. durch seinen Originalaufsatz im Heft 6 unserer Zeitschrift sowie durch die Beschreibung des von ihm in die keramische Industrie eingeführten Keramit-Stahles (vgl. Feuerfest Heft 2, S. 21) bekannt ist, beging vor kurzem seinen 60. Geburtstag. [348a]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage Nr. 14 (Schleifmaschinen für Schamottesteine) im Heft 11 auf S. 124. Die ersten Schleifmaschinen zum Nachschleifen von Schamotteplatten und -steinen lernte ich schon vor 18 Jahren in einer führenden Schamottefabrik kennen. Die Maschine wurde dort hauptsächlich zum Schleifen und Egalisieren von Schamotteplatten 50 mal 60 cm und 6 cm stark benutzt. Sie bestand aus einer flachliegenden runden Scheibe, welche mit entsprechenden Schmiergelplatten belegt war und hatte einen Durchmesser von 150 cm. Der Antrieb erfolgte von unten maschinell; über der Scheibe befand sich ein beweglicher Kran mit Seiten- und Höhenstellung. Die Schamotteplatten sowie auch -steine wurden an einem besonders sinnreich eingerichteten Apparat eingespannt und auf die Schmirgelscheibe herabgelassen. Durch regelbare Stellvorrichtung konnte der zu schleifende Gegenstand beliebig auf die rotierende Schleifscheibe aufgedrückt werden. Heute, wo Schmirgel von Karborundum und Siliziumkarbid an Härte bedeutend übertroffen wird, dürften auf den Werken der feuerfesten Industrie geeignete Schleif- und Schneidemaschinen keineswegs fehlen. Es kommt häufig vor, daß Formsteine nach dem Brande zu groß geblieben oder durch einen Zeichen-, Formen- oder sonstigen Arbeitsfehler nachgearbeitet werden müssen, oder auf dem Transport oder auf der Baustelle Steine oder Platten entzweigehen und schnell nachgeliefert werden müssen. Ist eine Schleifeinrichtung vorhanden, so können dieselben aus vorhandenen Lagersteinen passend geschnitten und geschliffen werden. Früher wurde an einem Stein tagelang mit Hammer und Meißel gearbeitet und mit hartem Schamottestück von Hand nachgeschliffen, während man heute mittels Schleifmaschinen in einigen Stunden die gleiche Arbeit viel korrekter ausführen kann. Beim Schneiden und Schleifen von Schamottesteinen muß man darauf achten, daß die Brennhaut des Steines, welche nach der Innenseite des Ofens oder der Feuerung zu stehen kommt, nicht verletzt wird; durch das Abschleifen der Brennhaut kann der Stein an dieser Stelle porös werden; er bietet dann der Temperatur, den Feuergasen und sonstigen zerstörend wirkenden Kräften eine Angriffsfläche und kann schneller zerstört werden. Eine geeignete Schleifmaschine stellt die „Diskus-Flächenschleifmaschine" der Fa. F. G. Kretschmer & Co. in Frankfurt a. M., Kronprinzenstr. 1, dar. Ein Arbeiter schleift damit so viel Steine in 5 Stunden, wie vier Arbeiter in 10 Stunden charieren können. Die Firma liefert alle Maschinen, welche zum Schleifen von Schamotte- und Kohlenstoffsteine in Frage kommen. J. Grewe, Betzdorf (Sieg). [349]

Erste Antwort auf Frage Nr. 15 (Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen) im Heft 11 auf S. 124. Wir empfehlen Ihnen für Ölfeuerungsöfen unsere hochfeuerfesten Dynamidon-Korundsteine mit einem Tonerdegehalt von etwa 65%. Wir haben diese Ziegel für ölgefeuerte Öfen schon verschiedentlich mit bestem Erfolg geliefert. Gegenüber den sonst auf dem Markt befindlichen Korundsteinen hat unser Fabrikat den Vorteil, daß es wesentlich billiger ist. Wir bitten Sie, sich wegen eines Angebotes evtl. mit uns in Verbindung zu setzen. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H. Mannheim-Waldhof. [348c]

Zweite Antwort auf Frage Nr. 15. Schamottematerial hält bei Ölfeuerungen nur dann, wenn eine richtige Konstruktion des Ölbrenners gewählt wurde. Sobald das Öl in feiner Tropfenform, noch dazu unter einem gewissen Druck, auf das Schamottematerial aufspritzt, hält überhaupt kein feuerfestes Material diesem Angriff stand. Wird aber eine solche Brennerkonstruktion gewählt, welche die Verbrennung des Öls in einem freien Raum vor sich gehen läßt, so daß keine Öltropfen, auch nicht die Spitze der sich bildenden Flamme direkt gegen eine Schamottewand schlägt, so wird Schamottematerial standhalten. Maßgebende deutsche Firmen liefern sehr viel Material an verschiedene Firmen für Ölbrenner, verlangen aber stets, daß die oben charakterisierte Bedingung erfüllt wird. In ähnlichem Sinn kann man auch von Kohlenstaubfeuerungen sprechen. Wenn ein direkter Anprall, der durch die Verbrennung der Kohleteilchen gebildeten Flamme auf eine Schamottewand vermieden wird, so hält auch bei Kohlenstaubfeuerungen ein entsprechend gewähltes Schamottematerial, im anderen Falle hält kein Material stand. Die Schriftleitung. [348d]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Fe 19'26 R

Gesamtregister

zu Jahrgang I der „Feuerfest".

Abkürzungen: [B] = Buchbesprechung, [Fr] = Fragekasten, [O] = Originalaufsatz, [P] = Patentschau, [R] = Technische Rundschau, [Zs] = Zeitschriftenschau (Literatur des feuerfesten Faches), s. oder s. a. = Siehe oder Siehe auch.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und Gebrauchsmustereintragungen nicht.

Seite

I. Namenverzeichnis . . . . . 133—135
II. Sachverzeichnis . . . . . 136—140
III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten genannten Firmen 140—141

I. Namen-Verzeichnis[1]).

Seite

drews, A., Bole, G., und Withrow, Dolomitsteine [R] 114; [Zs] 98, 120
gafonoff s. Wernadsky und Agafonoff.
llegheny Plate Glass Company 17
llen, Feuerfeste Industrie in New Jersey . . . [Zs] 55
mon, Amerikanisches Magnesit . . . . . [Zs] 74
rnaud, D., und Franche, G., Manuel de Céramique industrielle . . . . . [B] 119
rnhold, G., 50jähriges Jubiläum. 43
rt, L., Tunnelofen . . . . . [P] 61
shley, Anfärbemethode 6
ulich, Feuerfeste Baustoffe in der Gießerei . . [R] 79
yars, Brennen feuerfester Stoffe im Rundofen [Zs] 63

abcock, Die Schamotteware für die Zinkindustrie [Zs] 43
aldenecker, A., Todesfall 75
är, O. 93
arley, Vergleich von Trockenöfen . . . . . [Zs] 54
arret und Schröder, Analysierung . . . . . [Zs] 120
arta, R. 100, 107
arth, Bodenkühlung bei Wannenöfen. . . . . [Zs] 24
Istrische Bauxitlagerstätten. . . . . [Zs] 74
auer 75
s. a. Hein, Bauer und Wetzel.
auer, E. P., Bestimmung der Korngrößen [Zs] 35, 62
Keramik . . . . . [B] 12
Todesanzeige 75
eck, H. Keramonit und Thermonit . . . . . [R] 126
eckerath . . . . . [B] 119
eecher s. Purdy, Beecher und Klein.
enfey, G., Neuzeitliche Aufbereitung in der Schamotte-Industrie. . . . . [O] 3
erdel, Ernennung 107
ergau, G., Studienreise 83
Wirtschaftlicher Ofenbetrieb . . . . . [Zs] 82
Handformmaschine oder Drehtischpresse für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
Berk, E., Jubiläum 55
erlinerlaut, Asbestgewinnung in Rußland . . [Zs] 63
erry, C. W. Refractories for electric furnaces. . [B] 105
igot, A., Leichte feuerfeste Isoliersteine . . . [R] 80
Trocknen . . . . . [Zs] 120
lock, B. Feuerkleid des Kalkofens. . [O] 79, 112, 125
ock, O., s. Nawrath, A.
odin, Koksofenmaterial . . . . . [Zs] 99
Studien über Mörtel . . . . . [Zs] 98
Syndikat und Belastung feuerfester Steine . . [Zs] 54
Untersuchung feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 74
Untersuchung feuerfester Stoffe in Frankreich [Zs] 54
ohnhagen, A., Der Kunststein . . . . . [B] 34
ole s. Andrews, Bole und Withrow.
ollenbach, Versetzung nach Höhr 107
olschakoff 60
ooze, Schamottesteine für S.-M.-Öfen (vgl. a. S. 75) [Zs] 43
orchart, W., Tonindustrie in Großalmerode . [Zs] 36
osnánska, Js., Harte Graphitgegenstände . . [P] 118
osser, A., Aufhängevorrichtung . . . . . [P] 72
oudouard und Lefranc, Tonuntersuchungen [Zs] 54, 63
ourdeau, L. E., Feuerbeständige Schleifsteine [P] 105

Seite

Bowen, C. A., Glasschmelztopf . . . . . [P] 34
Bowen, N. L., und Greig, S. M., Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen . . . . . [Zs] 62
— Das System Al_2O_3, SiO_2 . . . . . [Zs] 35
Brandt, Pyrometer in der Keramik . . . . . [Zs] 99
Braun, W. . . . . [R] 7, 97
Brémond, Keramische Brennöfen. . . . . [Zs] 63
Brennan, J., Der Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien . . . . . [R] 8
Bretscher Söhne, Formsteine für elektrische Heizapparate . . . . . [P] 81
Britton, Thoriumchromate . . . . . [Zs] 120
Brockbank, C., Feuerfeste Artikel . . . . . [P] 117
Brockhaus . . . . . [B] 73, 119
Bronn, J., Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde. . . . . [O] 25, 48, 67
— s. Rombacher Hüttenwerke und Bronn . . . [P] 96
Brown, Pyrometrie . . . . . [Zs] 74
— Gaswerksteine . . . . . [Zs] 120
Brown, A., Basisches feuerfestes Material . . . [P] 118
Brüggemann, Geburtstag 107
Brummel, Graphit in Kanada . . . . . [Zs] 99
Brünn, Institut für Silikatforschung. 107
Budde, H. 107
Bufallo Refractory Corporation, Feuerfeste Mischung. . . . . [P] 11
— Feuerbeständige Massen . . . . . [P] 22
— Verfahren zur Herstellung feuerfester Körper. [P] 11
Buell, Rekuperator . . . . . [Zs] 35
Bunte, K. 75, 113
Burghardt, Anleitung zum Kalkbrennen . . . [B] 42
— Kalkbrennen . . . . . [B] 119
Buss, E. . . . . [Fr] 108
Butzler s. Hersey und Butzler . . . . . [Zs] 15

Caldenius, Bohrerform . . . . . [Zs] 120
Cammerer, S. . . . . [B] 53
— Wärmeschutzmittel. . . . . [Zs] 120
Castelli, Italienisches Magnesitlager . . . . . [Zs] 74
Celsian, Analyse von Tonen . . . . . [Zs] 54
Československé Keramické Spolesnosti s. Ber. Tschechosl. Ker. Ges.
Chasseur, J., Auswechselbare Feuerdecke . . . [R] 113
Chatelier (Le), H., Die industrielle Heizung . . [B] 12
— Kieselsäure und Silikate . . . . . [B] 12
Christmann, Schutz der Oberfläche . . . . . [Zs] 74
Cobb and Houlsworth. Ton-Sillimanit-Mischungen [Zs] 76
Cobb s. a. Houldsworth und Cobb.
Cohn, W., Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. . . . . [Zs] 15
Cole, Europäische Silikasteine . . . . . [Zs] 106
Cooper, H., Feuerfestes Produkt . . . . . [P] 117
Copeman, L., Formen von Kunststeinen . . . [P] 81
Cornell, Auswahl feuerfester Steine für Siemens-Martinöfen . . . . . [Zs] 35
Cowper 3
Crawford, Ch. J., Schmelzofendecke . . . . . [P] 34
— Silikastein. . . . . [P] 34
Crawford, Ch. J. 21
Curtis, A. L., Untersuchung feuerfester Stoffe mit dem Lötrohr . . . . . [Zs] 42

Seite

Dahl, A., Neuzeitliche Schamottesteinerzeugung. [R] 93
Dale, A., Einfluß der Mahldauer auf die Dichte von Quarz . . . . . [Zs] 94
— Feuerfeste Materialien in belastetem und gewöhnlichem Zustande . . . . . [Zs] 82
— s. a. Gas-Journal . . . . . [B] 98
Davis, F. W., und Bole, G. A., Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen . . . . [R] 72
O'Day, M., Messung der Wärmeleitung . . . . . [Zs] 106
Deau, C., Redfern, J. W., und Osmann, A. E., Kammeröfen . . . . . [P] 11
Degener, H., Hochschulkalender . . . . . [B] 73
Demidoff-Werke 3
Derbyshire, Silikawerke . . . . . [Zs] 55
Desmasure, Verhalten feuerfester Steine im Feuer [Zs] 63
Deutsche Glastechnische Gesellschaft 121
Deyerlein, Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd [Zs] 106
Diepschlag, Bau von Martinöfen . . . . . [Zs] 55
— Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. [R] 8
Diesfeld, Konverterböden . . . . . [Zs] 82
Dixon, H. L. 75
Dorfner, J. 107
Döring und Hertog. 23
Dornhecker, Amerikanische Elektroglühöfen. . [Zs] 63
Dorst, G., A.-G., Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen; (s. a. S. 3) . . . . . [P] 11
Dressler, C., Tunnelofen . . . . . [P] 117; [Zs] 74
Duffield s. Langbottom und Duffield.
Dugas, Ch., La céramique grecque . . . . . [B] 12
Dynamidon-Werke s. Engelhorn, R., und Schäfer, J. . . . . [P] 11; [Fr] 132

Eberswalder Offertenblatt s. E. O.-Jahrbuch.
Ehrenberg 32
Elektro-Osmose A.-G., Reinigung von Ton auf kolloidchemischem Wege. . . . . [P] 52
— Kieselerde. . . . . [P] 105
Ellerbeck, Auszeichnung. 99
Emery, W. 121
— s. Gas-Journal. . . . . [B] 98
Endell, Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung [Zs] 74
— Haltbarkeit feuerfester Stoffe in der Glasindustrie [Zs] 24
— Feuerfeste Steine in der Zementindustrie . . [R] 130
Engan, F., Verwendung von Magnesit im Stahlwerksbetrieb. . . . . [Zs] 24; [R] 51
Engelhorn, R., und Schäfer, J., Muffelofen . [P] 11
Englische Forschungsgesellschaft für feuerfeste Stoffe 121
Englische Keramische Gesellschaft, Herbsttagung. 121
Ennos und Scott, Feuerfeste Stoffe in England [Zs] 98
— Eigenschaften feuerfester Tone . . . . . [R] 82
E. O.-Jahrbuch . . . . . [B] 119

Faber, A. J. 75
Faulkner, V., Feuerfeste Ausmauerung von Öfen [R] 114
Feifel, A., Schlagpresse . . . . . [P] 72
Fenner 20
Ferenez, J., Quetschmühle . . . . . [P] 22
Fisher s. Sims, Wilson und Fisher.

[1]) Die Länder siehe im Sachverzeichnis.

Digitized by Google

Seite

Fitch, W. H., Tunnelöfen . . . . . [P] 11
Fleissner, H., Verfahren zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine . . . . . [P] 11
Fodor, A., und Schönfeld, B. 32
Forschungsgesellschaft für feuerfeste Stoffe in England. 121
Forse, E. B., Feuerfeste Gegenstände . . . . . [P] 61
Fosten, Strahlungspyrometer . . . . . [Zs] 35
Francart, H., Tunnelofen . . . . . [P] 61
Franche, G., s. Arnaud und Franche.
France, Einfluß der Feuchtigkeit . . . [Zs] 54; [R] 112
Frankreich, Keramische Industrie . . . . . [B] 119
Fremersdorf, F., Römische Bildlampen . . . . [B] 82
Frenzel s. Polysius und Frenzel.
Friedrichs, P., Ernennung 75
Fry, Ad., Hitzebeständige Metallgegenstände . . [R] 114
Fusconi, P. 107

Gäbert, Braunkohlenquarzite . . . . . [Zs] 54; [Fr] 55
Gasgenerator- und Braunkohlen-Verwertung A.-G. . . . . [B] 119
Gas-Journal (London) 98
Gaylord, Feuerfeste Futter. . . . . [Zs] 99
Geller, R., Beurteilung von Dampfkesselsteinen [R] 113
— Schlackenangriffbestimmung. . . . . [Zs] 120
— Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen . . . . . [Zs] 15
Gerend, Feuergewölbe . . . . . [Zs] 35
— Schamottesteine gleicher Stärke . . . . . [Zs] 74
Gerhard 75
Gesburg, L., Feuerfeste Stoffe für Glasindustrie in Rußland . . . . . [Zs] 121
Gesser, Formsand . . . . . [Zs] 36, 43
Giebert, W., Feuerfester Baustein. . . . . [P] 42
Gilard, P., Leitfähigkeit feuerfester Materialien. [Zs] 106
Gill, Feuerfeste Stoffe . . . . . [Zs] 63
Gillet und Mack, Feuerfeste Materialien für elektrische Kupferschmelzöfen . . . . . [Zs] 23
Girard, Verschlackung feuerfester Werkstoffe. . [Zs] 106
Given 32
Glastechnische Gesellschaft s. Deutsche Glastechnische Gesellschaft 121
Glaubitz, Silika in Gaswerken . . . . . [R] 113
— Steinkohlen-Gaserzeugungsöfen . . . . . [Zs] 42
Glaubitz . . . . . [Fr] 56
Graf Schwerin Ges. s. Elektro-Osmose A.-G.
Greaves-Walker, A. F. . . . . [B] 105
— Schamotte- und Silikasteine . . . . . [Zs] 83
Green, Spez. Wärme von Magnesitziegeln . . . [R] 8
— Einfluß der Struktur auf die Wärmedurchlässigkeit [Zs] 54; [R] 70
— s. Gas-Journal. . . . . [B] 98, 100
Greenslade und Hartgen 91
Greig s. Bowen und Greig.
Grewe, J. . . . . 123; [Fr] 108, 132
Griffith, Chromsteine für Siemens-Martinöfen . [Zs] 42
Grocholl, Kupolöfen und Konverter . . . . [R] 128
Groke, A.-G. 21
Grönquist, A., Metallisieren von feuerfesten Produkten. . . . . [P] 42
Gross, G., Mauern von Schachtöfen . . . . . [R] 93
Grum-Grjimajlo, W., Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie . [O] 2, 19
vgl. a. S. 15, 16
Grün, Umwandlung von Flint . . . . . [Zs] 14, 54
Grupp, C., Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine . . . . . [R] 114
Guggenheimer, E., Todesanzeige. 83

Hagar, Herstellung von feuerfesten Steinen nach dem Trockenpreßverfahren . . . . . [Zs] 98
Hale, E., Feuerfeste Gefäße für geschmolzene Metalle [P] 96
Hall, F. P., Messung der Bildsamkeit der Tone [R] 114
Hamour, W. A., und Gill, Einfluß von Lösung auf Plastizität . . . . . [Zs] 35
Hancock s. Joseph und Hancock.
Handel, Pyrometer . . . . . [Zs] 35
Harm. . . . . [B] 73
Harr, K., Feuerfeste Magnesiummasse . . . . . [P] 11
— Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen [P] 22
Harrington, Schamottesteinmörtel . . . . . [Zs] 99
Harrison, Gewölbesteine für S.-M.-Öfen . . . . [Zs] 35
Harter, J., u. Kohler, A., Feuerfeste Materialien [P] 81
Hartmann und Westmont, Karborundumsteine [Zs] 120
Hartmann s. Steinhoff und Hartmann.
Hartmann, Todesfall 83
Harty, A., Feuerfeste Produkte . . . . . [P] 117
Haselrink, Tertiäre Quarzitlagerstätten . . . . [Zs] 14

Seite

Hautefeuille 20
Hauttmann 7
Heath, Steinaussonderung aus Ton . . . . . [Zs] 14
Hecht, H., Lehrbuch der Keramik . . . . . [B] 97
Hecken, Kupolofenbetrieb . . . . . [Zs] 43
Heinemann, B., Zollhandbuch für Polen und Danzig [B] 82
Heinrich, M., Messer für Tonschneider . . . . [P] 105
Heller 107
Hencky, K. . . . . [B] 53
Henry, Der elektrische Widerstand von Ofenbaustoffen. . . . . [Zs] 23
Herbst 75
Hermanns, H., Konverterstahlwerke . . . . . [B] 118
— Gasgeneratoren und Gasfeuerungen . . . . . [B] 42
Herrmann, A., Herstellung von Schmelztiegeln [P] 41
Hersey und Butzler, Leitung und spez. Wärme feuerfester Steine . . . . . [Zs] 63; [R] 91
Herzog, S., Handbuch des beratenden Ingenieurs [B] 119
— Industrielle Materialienkunde . . . . . [B] 119
Heyn, Bauer und Wetzel. 8
Heyroth, P., Auszeichnung. 99
Hiller, H., Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie . . . . . [B] 62
Hiller, S. H., Analyse hochtonerdehaltiger Produkte [R] 8
Hind, S. R. 121
— s. Gas-Journal . . . . . [B] 98
Hinrichsen, Materialprüfungswesen . . . . . [B] 97
Hirsch, Bindeton . . . . . [Zs] 35
— Erweichungsversuch . . . . . [Zs] 35
Hirz, Adreßbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie . . . . . [B] 105
Hlawatsch, Verfugapparat . . . . . [Fr] 64
Hodson, J., Feuerfestes Material . . . . . [P] 117
— Magnesit, Dolomit usw. enthaltendes feuerfestes Material 11
— Basische Steine . . . . . [P] 117
— Dolomitsteine . . . . . [P] 96
Hofbauer, Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von Baustoffen . . . . . [Zs] 74
Hogrel, J., Annuaire des Céramistes . . . . . [B] 118
Holden, L., Reinigen von Ton . . . . . [P] 81
Holland, J. 75
Hoppe, Bauxite . . . . . [Zs] 120
Hougen, O. A., Eigenschaften feuerfester Materialien [R] 29
— Richtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien [Zs] 15
Houldsworth, Umkehrbare Ausdehnung. . . . [Zs] 74
— Tonsillimanitmischungen . . . . . [Zs] 106
Houldsworth und Cobb. 20, 121
— Ton-Sillimanitmischungen. . . . . [Zs] 62
— Verhalten von Tonen und Bauxiten beim Erhitzen [Zs] 98
Howe, R. M. . . . . [B] 105
Hugill und Rees, Einfluß der Witterung auf Schamottesteine. . . . . [Zs] 42
— Bestimmung des spez. Gewichtes . . . . . [Zs] 35
Hurter, A., Tonerde . . . . . [P] 11

Illies, H. . . . . [R] 115
— Elektroöfen . . . . . [Zs] 55
Iskül, W. J. 9
— Feuerfestigkeit russischer Bauxite . . . . . [Zs] 98

Jefferson 100
Jnsley, Feuerfeste Materialien in der Glasindustrie [Zs] 35
Jockisch 75
Joly, H., Technisches Auskunftsbuch . . . . . [B] 62
Joseph und Hancock, Zusammensetzung und Eigenschaften der Tone . . . . . [Zs] 73
Joungmann, R., Feuerfeste Bindemittel . . . [P] 73
Jung, Herstellung von Silikamörtel . . . . . [Zs] 23
Jurganoff, W., Keramische Industrie Rußlands [B] 118

Kaiser, E. 9
Kallauner, O. 100, 107
Kallauner-Matejka, Rationelle Analyse . . . [Zs] 120
Kallen, Hochfeuerfeste Gegenstände aus Zirkonerde [P] 33
Kannhäuser, F., Normung und Industrieforschung [R] 59
— Tätigkeit in der Tschechosl. Keram. Gesellsch. . . [B] 36
Kanka, A., Tonvorkommen in Mollein. . . [O] 45, 68
Keinath, G., Elektrische Temperaturmeßgeräte. [B] 12
Keller, Bautechnisches Taschenbuch. . . . . [B] 53
Kelly, Vereinigung feuerfester Fabrikanten. . . [Zs] 83
Keppeler, G. 97, 107
— Kalkofenfutter. . . . . [R] 114

Seite

Kier, P. S. 75
Kieser, A., Der Tanz um die Retorte . . . . . [B] 11
Kinton, R., Form für feuerfeste Ziegel . . . . [P] 3
Kitajgorodsky, J., Glashäfen . . . . . [Zs] 8
Klein s. Purdy, Beecher und Klein.
Kleinmann, F., Zerlegung tonerdehaltiger Stoffe [P] 8
Klinefelter, Vorbereitung des Tones . . . . . [Zs] 1
Knuth, H. 12
Koerner, J., Sprechsaal-Kalender . . . . . [B] 3
Kohler s. Harter und Kohler.
Konishi, R., Graphittiegel . . . . . [P] 10
Koordumoff, A. P., The Problems of Organisation of Aluminium Ind. in Russia. . . . . [B] 2
Kopka, G., Betrieb keramischer Öfen . . . . . [Zs] 12
Koppers . . . . . [Zs] 7
— Herstellung von Silikasteinen . . . . . [P] 8
Kraner, Bildung von Sillimanit . . . . . [Zs] 23, 3
Kraus, Ph., Hitzebeständiges Material. . . . . [P] 9
Kretschmer, F. Frankfurt . . . . . [Fr] 12
Kreuzberg, E. C. K., Futter für Stahlöfen . . [R] 4
Krum, H., Herstellung keramischer Masse . . . [P] 8
Krupp . . . . . [R] 11
Kubach, Wärmeleitung von Koksöfen . . . . . [Zs] 12
v. Kulmitz, E., Todesanzeige 5
Kurdumoff s. Koordumoff.
Kurz, Ulmer Horizontalkammerofen . . . . . [Zs] 7

Laboureur, M., Chimie minerale . . . . . [B] 11
Lafargue, M., Kontinuierliche Gaskammeröfen [R] 13
Landgroeber, Aufbereitung von Graphit . . . [Zs] 10
Lange, O. 7
Larsson, Th., Muffel-Tunnelofen. . . . . [P] 9
Lempelius 7
Lengersdorff, N. . . . . [Fr] 5
— Gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie . . . . . [Zs] 10
— Tunnelofen für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff . . . . . [P] 1
— Tunnelofen in feuerfester Industrie . . . . [Zs] 2
Litinsky, L. 12, 62, 9
— Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen . . . . . [O] 37, 6
— Feuerfeste Baustoffe für Dampfkesselfeuerungen [Zs] 7
— Schamotte und Silika . . . . . [B] 9
Little, G. M., Elektrische Widerstandsofen . . . [P] 6
Loeschke, S., Tonindustrie von Speicher . . . . [B] 9
Loke, J., Feuerfestes Material . . . . . [P] 1
— Feuerfeste Masse . . . . . [P] 1
Longbottom, Ch. A., und Duffield, F. L., Feuerfeste Produkte aus Dolomit . . . . . [P] 10
Ludwig 7
Lyon, Wahl feuerfester Stoffe für S.-Martinöfen. . . 10

Maetz, Glasschmelzöfen . . . . . [Zs] 8
Maiweg, G., Auszeichnung 9
Mamurowski und Samsonoff, Schliffe von Sand [B] 4
Marchello, M. 16
Marks, E., Formen von Ton . . . . . [P] 11
Marktl, Analyse feuerfester Produkte . . . . . [B] 4
Martell, Asbest . . . . . [B] 12
Martin, G., Auszeichnung 8
Martin, Automatischer Ofenbeschicker . . . . [Zs] 6
Martin und Pagenstecher, Besichtigung 7
Matejka, S. 100, 10
Matignon, C., Wirkung hoher Temperaturen auf feuerfeste Stoffe . . . . . [R] 10
Matthews, Ausbesserung von Kesselmauerwerk [Zs] 12
Maurach, H. 6
May, S., Ringe, Schiffchen und Schwimmer in Wannenöfen . . . . . [R] 9
Mayer und Schön, Flotation zur Reinigung von Magnesit . . . . . [Zs] 12
Mell, M., s. Steinhoff und Mell.
Mellor, J., Vereinigung zur Erforschung britischer feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 8
— S. a. Gasjournal. . . . . [B] 9
Memmler, K., Materialprüfungswesen . . . . [B] 9
Mercks Warenlexikon . . . . . [B] 5
Merrit, Wärmeausdehnung von geschmolzenem Quarz [Zs] 6
— Interferometer . . . . . [Zs] 3
Mesch, E., Herstellung von Kugeln aus plastischen Massen . . . . . [P] 6
Metal a. Thermit Corpor., Feuerfeste Gegenstände; Rutil und Titan . . . . . [P] 9
Metz, Trocknen von keramischen Rohstoffen . . [Zs] 1
Meyer, A., Basische feuerfeste Masse. . . . . [P] 9
Michel, Feuerungstechnische Rechentafeln . . . [B] 5
Middlton, Silika für Koksöfen . . . . . [Zs] 9

Digitized by Google

Seite

Miehr, W. 123
Mikhejeff, Asbest für Industriezwecke . . . . [Zs] 106
Mitchel 100
v. Moellendorff, R., Ernennung 83
Mollen, J., und Patnoe, W., Feuerfestes Material [P] 118
Moritz, W., Kalkbrennöfen . . . . . [B] 82
— Siehe auch S. 100
Mügge, W. 75, 99
Muhlert . . . . . [R] 113

Navratiel . . . . . [R] 115
Nawrath, A., Die Ziegelei . . . . . [B] 23
Neuburger, A., Echt oder Fälschung . . . . . [B] 73
Nietschmann, E. 22
— Industrie der Steine und Erden . . . . . [Zs] 24
Nonamaker, Technologie des Zyrkoniums und seiner Verbindungen . . . . . [Zs] 14; [R] 9
Norton, Ch., Maschine zur Herstellung von Formlingen . . . . . [P] 117
Norton, F., Schlackenangriffsprüfmethode [Zs] 24; [R] 104
— Theorie für das Absplittern . . . . . [Zs] 82
Norton und Porter, Auswahl feuerfester Steine für die Marine. . . . . [Zs] 42

Ohmann, J. L., Feuerfeste Masse . . . . [P] 52, 73
Olsson, Bohrerform . . . . . [Zs] 120
Opitz, C., Bautechnisches Taschenbuch . . . . [B] 53
Osborne, F., Glasschmelztopf. . . . . [P] 42
Osann, Abgeschmolzenes Kupolofenfutter . . . [Zs] 35
Osmann, A. E. [P], s. Deau, C., Redfern, S. W., und Osmann, A. E. . . . . [P] 11
Owen, Fortschritte in Herstellung und Gebrauch feuerfester Steine . . . . . [Zs] 24

Padelt, H., Kanalofen . . . . . [P] 61
Parravano, N., und Rosello del Turco, C., Einfluß der Flußmittel auf Umwandlung von Quarz [R] 20
Peare u. Partners Ltd. und Wilson, J., Dinassteine [P] 96
v. Pechmann, G., Die Qualitätsarbeit . . . . [B] 73
Pedemonde, A. L., Tonerde . . . . . [P] 22
Peinert, Entstehung von Graphit . . . . . [Zs] 82
Pelka, O. Keramik der Neuzeit . . . . . [B] 131
Pellacini, A., Handbuch der italienischen keramischen Industrie. . . . . [B] 119
Pfaff und Steinbrecher, Rationelle Analyse . [Zs] 120
Pfefferkorn, Plastizität von Tonen und Kaolinen [Zs] 120
Phalps, S. M. 75
Piekenbrock, Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline. . . [Zs] 14
Piwowarski, Formsanduntersuchung . . . . . [Zs] 36
Pohl, E., Silikarohmasse . . . . . [P] 33
Pohl, W., Tunnelofenbetrieb in der feuerfesten Industrie (O] 86, 109; [Zs] 35
Pollack, V. Verwitterung . . . . . [B] 132
Polysius und Frenzel, Herstellung von Formstücken aus geschmolzenem Gut . . . . . [P] 96
Popoff, A., Fabrik feuerfester Produkte . . . . [Zs] 120
Porter, Chemische Analyse von Tonen . . . . [Zs] 98
— S. a. Norton und Porter.
Preller und Korber, Schlackeneinfluß auf feuerfeste Steine . . . . . [Zs] 120
Prentice, Anforderungen an feuerfeste Steine für Wärmebehandlungsöfen . . . . . [Zs] 15
Pressler, Apparat zur Porositätsbestimmung . . [Zs] 99
— Vergleichsuntersuchungen der Porosität und des spez. Gewichts . . . . . [Zs] 54
Pretsch, Silikamaterial in Gaswerken [R] 80, 113; [Fr] 56
Preuss, M., Pollerkalender . . . . . [B] 34
— Baukalender. . . . . [B] 62
Priehäuser, M. 92, 105
Prigorovski, Feuerfeste Tone in Zentralrußland [Zs] 120
Probst, Tonprüfungen . . . . . [Zs] 63
Pukall, W., Ruhestand 99
Purdy, Beecher und Klein, Magnesia-Tonerdeprodukte . . . . . [P] 96

Quarzplattenwerk Rastatt, Gegenstände mit hohem SiO_2-Gehalt . . . . . [P] 81

Ramsay, J. D. 75
Rastatt s. Quarzplattenwerk Rastatt.
Rebuffat 20, 21, 35
Redfern, S. W., s. Deau, C., Redfern, S. W., und Osmann, A. E. . . . . [P] 11
Reed 100
Rees, Silikastein im Martinofen . . . . . [Zs] 99
— Spez. Gewicht und Wachsen von Silikasteinen. [Zs] 23
— Lagern von Silikasteinen . . . . . [Zs] 15
— S. a. Gasjournal . . . . . [B] 98

Seite

Refractories Process Corp., Feuerfeste Gegenstände [P] 73
Refractory Materials Research Association. . 121
Regenhardts Geschäftskalender . . . . . [B] 118
Reid, Th., Elektrischer Widerstandsofen . . . . [P] 61
Reinhardt, Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel . . [R] 8-9
Remy, St., Chemisches Wörterbuch . . . . . [B] 53
Repossi, Kaolin in Sardinien . . . . . [Zs] 74
Rice und Sherman, Wärmeverteilung in Öfen. . [Zs] 82
Riecke und Grün, Umwandlung von Flint [Zs] 54, 14
Robertson, H., Tunnelofen . . . . . [P] 34, 117
Robinson und Rees, Die Korngrößen von Silikasteinen . . . . . [Zs] 15, 59
Rochow, W., Feuerfester Zement . . . . . [P] 96
Rombacher Hüttenwerke und J. Bronn, Aufbereitung von Magnesiten . . . . . [P] 96
Roschmann, C. . . . . [Fr] 123
Roselio der Turco S. Parravano und Roselli der Turco.
Rosenthal, Ph., Brennen im Tunnelofen . . . [P] 96
Roth, W., Chemikerkalender . . . . . [B] 82
Ruetz, H., Brennstoffspeisung für Ziegelöfen. . . [P] 52
Ruff, O., Gewinnung gesinterter keramischer Massen [P] 105
Ryschkewitsch, E., Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen. . . . . [O] 101
— Entstehung des Passauer Graphitvorkommens [Zs] 14; [R] 9

Samsonoff s. Mamurowski und Samsonoff.
Schadeck, O. 36
Schaefer, H., Feuerfeste Masse. . . . . [P] 34
Schäfer, S., s. Engelhorn und Schäfer, S. . . . [P] 11
Schallenberg, Silika in Gaswerken . . . . [R] 113
Schapira, Öfen zur Stahlwärmebehandlung . . [Zs] 24
Scharaschkin . . . . . [B] 105
Scharf . . . . . [B] 73
Scherring, H. Isolierstoffe der Elektrotechnik [B] 132
Schichutzki, Vorkommen von Bauxit in Tichwin [R] 9
Schilling, Bewertung von Kalk für Silikafabriken [R] 33; [Zs] 35
Schlüter, H., Auszeichnung 43
Schmidt, E. . . . . [B] 53
Schmidt, O., Schlämmen von Kaolinerden . . [P] 52
Schmolke 7
Schnabel, R., Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen . . . . . [P] 11
— Keramonit von Thermonit . . . . . [R] 129
Schnurpfeil, H., Der Bau von Glashäfen in Nordamerika . . . . . [O] 17, 44
Scholes, Auskleiden von Glashafen . . . . . [Zs] 24
Scholz, Künstliche Trocknereien . . . . . [Zs] 54
Schön s. Mayer und Schön.
Schöne, Schlämmapparat 6
Schönfeld, B. 32
Schönlein, der . . . . . [Fr] 107
Schönwälder E. 3
Schröder s. Wilson, Sims und Schröder.
Schuen, Stampfmasse oder Schamottesteine . . [Zs] 42
Schulte, Stand der Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 35
Schwarz, Kaolinbildung . . . . . [Zs] 54
Schwezoff . . . . . [B] 105
Scott, A., s. a. Ennos, F. und Scott, A. 20
— Vorrichtung zum Wegtragen von Steinen . . [P] 61
Scarle, A., Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton . . . . . [O] 85
Seibert, Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund [Zs] 15
Semjatschenskij, P., Lagerstättenforschung in Rußland . . . . . [Zs] 106
Shaw, J. B. 75
Sherman s. Rice und Sherman.
Siemens, Gebr. & Co., Herstellung von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . . . [P] 11
Silica-Industrie-Ges. . . . . [Zs] 74
Sims, Wilson und Fister, Herstellung künstlichen Sillimanits . . . . . [Zs] 106
— S. a. Wilson, Sims und Schröder.
Smirnoff, N. N. 15, 16, 105
Soest, L. . . . . [Fr] 107
Soherr, Feuerfeste Baustoffe für Feuerungen und Koksöfen . . . . . [Zs] 42
Spindler, E. . . . . [Fr] 56
— Beheizung von Rundöfen mit Kohlenstaub . [Zs] 55
Springer, L., „Feuerfest" in der Glasindustrie . [O] 89
Societa Anonyma G. Verzocchi, Katalog . . [B] 13
Société d'Étude des Agglomérés, Feuerfester Zement . . . . . [P] 73. 81, 117
Sokoloff, A. M. 19
Stadeler, Bestimmung des SiO_2. . . . . [Zs] 35
Staley, R. M., Tonbehandlung . . . . . [P] 52

Seite

Starke, S., Die physikalisch-chemische Untersuchung keramischer Kaoline . . . . . [B] 12
Steger, W., Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel . . . . . [Zs] 63
— Kapselbruch. . . . . [Zs] 24
Steinberg, Karborundum . . . . . [Zs] 120
Steinbrecher s. Pfaff und Steinbrecher . . . . [Zs] 120
Steinhoff, Untersuchungen über Silikasteine . . [Zs] 15
— Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung . . . . . [Zs] 15
Steinhoff und Hartmann, Prüfung feuerfester Steine durch Anfärben . . . . . [Zs] 63; [R] 128
Steinhoff, E., und Meil, M., Die Porositätsbestimmung feuerfester Steine . . . . . [Zs] 24; [R] 7
Stephan, A. 123
Stettiner Schamottefabrik, Feuerfeste Ziegel [P] 117
Strachota, C. A., Ofengewölbe. . . . . [P] 61
Stull, Verbreitung von Kaolin und Bauxit . . . [Zs] 82
— S. a. . . . . [B] 105
Sullivan s. Tilley und Sullivan . . . . . [Zs] 14

Tadokoro, S., Bestimmung von Wärmeleitfähigkeit usw. (s. a. S. 8) . . . . . [Zs] 23
Tafel, W., Wärme und Wärmewirtschaft. . . . [B] 98
Taylor, P., Feuerfestes Produkt . . . . . [P] 117
Tehafo, Feuerfester Beton . . . . . [P] 105
Terres, Ernst, Dr.-Ing. Prof., Ruf an Technische Hochschule. 36
Theobald 100
Thuring, Strahlungspyrometer . . . . . [Zs] 106
Thor, Ringofenleistung . . . . . [Zs] 121
Tichwin 9
Tilley und Sullivan, Abhandlung über rationelle Tonanalyse . . . . . [Zs] 14
Tone, F. S., Magneslaspinell; Brennkapselaufbau [P] 96
— Muffelofen . . . . . [P] 11
Toumanoff, S. G., Jouravlinsky Deposits . [B] 23
Trostel, Kalk für Silikasteine. . . . . [Zs] 63
Tumanoff, S., s. unter Toumanoff.
Turner 75
Twitchell, Geologie der Tonlager . . . . . [Zs] 98

Unger, Drallsteine . . . . . [Zs] 35

Verzocchi, G., Katalog . . . . . [B] 13
Vielhaber, L., Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie . . . . . [O] 90
Violetoff, Bestimmung der Oxyde in Tonen . [Zs] 98

Waite, F. H., Feuerfeste Ziegel . . . . . [P] 61
Walsh Fire Clay Products Co. . . . . [Zs] 106
Weber, E., Beurteilung feuerfester Tone . . . [O] 5, 27
Weber, R., Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik . . . . . [O] 57
— Handbuch der Ziegeleitechnik . . . . . [B] 13
— Keramitstahl . . . . . [R] 21
— Jubiläum 132
Weidlein, E. R. 75
Wernadsky, W., und Agafonoff, M., Entwässerung von Kaolinen . . . . . [Zs] 35
Wetzel s. Hein, Bauer und Wetzel.
Widemann, R., Brennen feuerfester Produkte in Frankreich . . . . . [R] 112
Wight, Schottische Tonberatungsstelle. . . . . [Zs] 83
Wildermann A., Auszeichnung 99
Williams, Siemens-Martinöfen und feuerfeste Steine [Zs] 15
Willmer, H. 72
Wilson, L. M., Einfluß salzhaltiger Kohle auf feuerfeste Erzeugnisse . . . . . [R] 51
Wilson, W., Ofen . . . . . [P] 117
Wilson, Sims und Schröder, Künstliches Sillimanit [Zs] 54, 82
— S. a. Sims, Wilson und Fisher.
Winkelmüller, O. . . . . [B] 132
Winogradoff, A., Wärmekapazität von Schlacken [Zs] 120
Wirth, Schlackenbildung . . . . . [Zs] 83
Withrow s. Andrews, Bole und Withrow.
Wolff, E. . . . . [Fr] 107
Woodall, A. M. . . . . [P] 12
Woodall, Duckham und Jones Ltd. und A. M. Woodall, Ringtunnelofen . . . . . [P] 12
— Tunnelofen . . . . . [P] 117
Wrogg, H. 75
Wyk (van), Jr., Einfluß der Rauchgase auf Verbrennungsprodukte . . . . . [Zs] 106

Zacharias, Selbsttätige Beschickungs- und Mischvorrichtungen . . . . . [Zs] 63
Zschimmer, E., Theorie der Glasschmelzkunst . [B] 23

Digitized by Google

II. Sachverzeichnis.

Seite

Abkühlung, rasche . . . [Zs] 74
Abnehmen gebrannter Steine, Vorrichtung . . . [P] 61
Absplittern . . . [Zs] 82
Abwärmen keramischer Erzeugnisse . . . [Zs] 120
Adreßbuch der Keramindustrie . . . [B] 62
Akademisch-wissenschaftlicher Fachverein für Silikatechnik . . . 56
Alitierverfahren . . . [R] 113
Aluminiumindustrie in Rußland . . . [B] 23
Aluminiumreiche feuerfeste Erzeugnisse; Prüfungen an — . . . [Zs] 15
Amerika s. a. Verein. Staaten, Nordamerika.
Amerikanische (neuere) Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit feuerfesten Materials . . . [Zs] 23
Amerikanisches feuerfestes Institut . . . 75, 99
Analyse s. a. Untersuchung, Mikroanalyse, Prüfung, Bauschanalyse, Gesamtanalyse, Schlämmanalyse, Tonanalyse.
— rationelle . . . 7
— hochtonerdehaltiger Produkte . . . [R] 8, 40
— von Tonen . . . [Zs] 54, 98
Analysierung feuerfester tonerdehaltiger Silikasteine [Zs] 120
Anfärbemethode nach Ashley . . . 6
Anfärben feuerfester Stoffe . . . [Zs] 63; [R] 128
Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen . . . [R] 71
— für Wärmebehandlungsöfen . . . [Zs] 15
Anmachewasser . . . 6
Annuaire des céramistes de France . . . [B] 118
Annuaire du Syndicat . . . [B] 62
Apparat zur Bestimmung der Porosität . . . [Zs] 99
Arbeiterleistung in Rußland . . . 10
Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands 107
Arbeitgeberverband für Feuerungs- und Schornsteinbau 56
Asbest . . . [R] 128
— für Industriezwecke . . . [Zs] 106
— in Rußland . . . 60, 63
— Lieferbedingungen . . . 122
Asche s. Kohlenasche.
Association, Réfractories . . . 75
Associazione Nazionale (Ital. Ker. Ges.) . . . 107
Aufbereitung, neuzeitliche, in der Schamotteindustrie [O] 3
— feuerfester Stoffe, gebrannter . . . [Zs] 74
— von Magnesiten . . . [P] 96
— von Graphit . . . [Zs] 106
Aufhängevorrichtung für Gewölbe . . . [P] 72
Ausbesserung von Kesselmauerwerk . . . [Zs] 120
Ausbildung von Arbeitern . . . [Zs] 106
Ausdehnung, umkehrbare, feuerfester Stoffe . . . [Zs] 74
— S. a. Wärmeausdehnung.
Ausfuhr
— Australien . . . 52
— England . . . 115
— Vereinigte Staaten . . . 72
Ausfüttern von Kesselfeuerungen . . . [Zs] 121
Auskleiden der Glashäfen mit einer Schutzschicht [Zs] 24
Auskunftsbuch, Technisches . . . [B] 62
Auslands-Normung der feuerfesten Industrie . . . [R] 57
Ausmauerung von Öfen . . . [R] 114
Ausräumung, selbsttätige, von Silikamischkollergängen [Zs] 23
Ausschuß für Schamottenormung . . . 76
Australien, Ausfuhr von Magnesit . . . 52
Auswahl feuerfester Baustoffe für Siemens-Martinöfen [Zs] 35, 106
Auswahl feuerfester Materialien, Richtlinien zur — [Zs] 15
Auswechselbare Feuerdecke . . . [R] 112
Automatischer Ofenbeschicker . . . [Zs] 63
Automatische Tonbehandlung . . . [Zs] 98

Basische feuerfeste Masse . . . [P] 96
Basisches feuerfestes Material . . . [P] 118
Basische Steine, Retorten . . . [P] 117
Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke . [B] 118
Bau von Glashäfen, der, in Nordamerika . . . [O] 17, 44
— Martinöfen . . . [Zs] 55
Baukalender . . . [B] 62
Baukeramische Fachschule . . . 100
Bauschanalyse . . . 6
Baustein, feuerfester . . . [P] 42
Baustoffe s. a. Ofenbaustoffe.
— feuerfeste, in der Glasindustrie . . . [Zs] 24
— für Feuerungen und Koksöfen . . . [Zs] 42
— für Gaswerksöfen . . . [O] 37, 65
— für Dampfkesselfeuer . . . [Zs] 74
— im Gießereibetriebe . . . [R] 79

Seite

Baustoffe in der Emailleindustrie . . . 90
Bautechnisches Taschenbuch . . . [B] 53
Bauxit, Dalmatien . . . [Zs] 54
— Frankreich . . . 115
— Russischer, Feuerfestigkeit . . . [Zs] 98
— Ausfuhr, in Rußland . . . 22
— Gewinnung in Frankreich . . . 60
— Gewinnung in den Vereinigten Staaten . . . 22
Bauxitlager, neue, in Ungarn . . . 117
Bauxitlagerstätten des Vogelsberges . . . [Zs] 120
— istrische und dalmatinische . . . [Zs] 74
Bauxitproduktion in Italien . . . 10
Bauxitstatistik, Vereinigte Staaten . . . 95
Bauxitsteinwerk . . . 33
Bauxitvorkommen, Italien . . . 80
— Rußland . . . 9, 81
Bauxit und Chromerze in Rumänien . . . 60
— und Kaolin von Georgia . . . [Zs] 82
Bayern, Gesteine, Mineralien . . . [B] 62
Beeinflussung feuerfester Materialien durch Verbrennungsprodukte . . . [Zs] 106
Beheizung von Rundöfen . . . [Zs] 55
Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei der Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 15
Beiträge zur kolloidchemischen Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . . . [Zs] 14
Belasteter Zustand von feuerfestem Material . . [Zs] 82
Belgien, Sonderzölle für deutsche Waren . . . 10
Bellsche Reaktion . . . 19
Bemerkungen, einige, über das Lagern von Silikasteinen [Zs] 15
Benennung der Segerkegel . . . 122
Beratender Ingenieur . . . [B] 119
Beratungsstelle, wärmetechnische, der deutschen Glasindustrie . . . 63
Berichte der Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft . . . [B] 119
Bessemereien s. Kleinbessemereien.
Bestimmung der Porosität von Steinen . . . [Zs] 99
— der Wärmeleitzahl . . . [Zs] 15, 74
— des spez. Gewichts, Schnellmethode . . . [Zs] 35
— von Korngrößen . . . [Zs] 62
— von Oxyden in Tonen . . . [Zs] 98
Beton, feuerfeste Herstellung . . . [P] 105
Betrieb keramischer Öfen . . . [Zs] 121
Beurteilung feuerfester Tone . . . [O] 5, 27
Bewertung s. a. Beurteilung.
Bibliography of Magnesite and Silica Refractories [B] 97
Bildlampen, römische . . . [B] 82
Bildung von Sillimanit in einigen typischen Tonen [Zs] 23
Bildsamkeit der Tone . . . [R] 114
Bindefähigkeit feuerfesten Materials . . . [Zs] 106
Bindemittel für feuerfeste Materialien . [Zs] 54; [P] 73
Bindeton . . . [Zs] 35
Bindevermögen . . . 6
Bleiglas, Glashäfen . . . [Zs] 83
Bodenkühlung bei Wannenöfen . . . [Zs] 24
Bohrerform zur Entnahme von Tonproben . . . [Zs] 120
Braunkohlen-Generatorgas . . . [B] 119
Braunkohlenquarzite . . . [Zs] 54
Braunkohlenfeuerung, Schlackenbildung . . . [Zs] 83
Brand feuerfester Steine . . . 20
Brenndauer feuerfester Steine . . . 20
Brennen der Silikasteine . . . [Zs] 74
— feuerfester Materialien, Wärmeverteilung . . [Zs] 82
— feuerfester Produkte in Frankreich . . . [R] 112
— feuerfester Steine im Tunnelofenbetrieb . [O] 86, 109
— im Tunnelofen . . . [P] 96
— in einem Rundofen . . . [Zs] 63
— keramischer Gegenstände im Kanalofen . . . [P] 61
Brennkapselaufbau . . . [P] 96
Brennöfen, gasgefeuerte . . . [Zs] 106
— keramische, mit kontinuierlichem Betrieb . . [Zs] 63
— neuer . . . [Zs] 98
Brennschwindung (s. a. Schwindung) . . . 6
Brennstoff, gasförmiger oder flüssiger, für Tunnelofen [P] 12
Brennstoffinteressentenkongreß in Frankreich . . . 16
Brennstoffspeisung von Ziegelöfen . . . [P] 52
Brennstoffsparer, Brennofen als — . . . [Zs] 98
Britisch-Indien, Magnesitförderung . . . 10
Brockhaus, neuer . . . [O] 73, 119
Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse . . 56, 107

Céramique grecque . . . [B] 12
Ceylon, Graphitausfuhr . . . 104
Chapman-Stein-Rekuperator . . . [Zs] 35

Seite

Chemikerkalender . . . [B] 53
Chemische Analyse von Tonen . . . [Zs] 98
— Eigenschaften feuerfester Materialien . . . 30, 31
— Industrie-Weltadreßbuch . . . [B] 118
— Untersuchung . . . 6
— Widerstandsfähigkeit s. a. Widerstandsfähigkeit, chemische . . . [P] 11
Chemisches Wörterbuch . . . [B] 53
Chimie Minérale . . . [B] 119
Chromate von Thorium usw. . . . [Zs] 120
Chromite . . . [Zs] 120
Chromitsteine . . . 31
Chromsteine für Siemens-Martinöfen . . . [Zs] 42
Cowpersteine . . . [R] 113

Dampfkessel, Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für — . . . [B] 8
Dampfkesselfeuerungen, feuerfeste Baustoffe für — [Zs] 74
Dampfkesselsteine, Beurteilung . . . [R] 113
Danzig, Zolltarif . . . 6
Dänemark, Einfuhr . . . 104
Darren . . . [Fr] 104
Darstellung, gemeinfaßliche, des Eisenhüttenwesens [B] 118
Deutschland, Absatz von feuerfesten Erzeugnissen nach der Schweiz . . . 32
— Ausnahmetarif für Dolomit . . . 32
— Ausnahmetarif für Graphit . . . 32
— Bund der Fabriken feuerfester Erzeugnisse . . . 107
— Einfuhr von Magnesit . . . 1
— Karte . . . [B] 98
— Lage der Quarzitindustrie . . . 10
— Löhne . . . 59, 94
— Tarife . . . 32
— Verringerung der Produktion in feuerfesten Materialien 40
— Wirtschaftslage der Schamotteindustrie . . . 104
— Zur Lage der feuerfesten Industrie . . . 22, 72
— und Österreich, Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 118
Deutsche Glastechnische Gesellschaft . . . 56, 121
— Keramische Gesellschaft . . . 84, 107
Deutscher Arbeitgeberverband . . . 56, 107
Dichte, Einfluß der Mahldauer auf die — . . . [B] 94
Dichtebestimmung . . . 21
Dinassteine . . . [P] 96
— Erhärtung . . . 19
Dolomit für feuerfeste Steine . . . [Zs] 54
— Magnesit usw. enthaltendes feuerfestes Material [P] 11
— und Kalkbruchsteine, Ausnahmetarif . . . 32
— und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb . . . [R] 3
Dolomitsteine . . . [P] 96, 107
— Herstellung . . . [Zs] 98, 120
— Herstellung und Untersuchung . . . [R] 114
Doppelwalzwerk . . . 5
Drallsteine in Flammrohrkesseln . . . [Zs] 55
Drehtischpresse für Silika . . . [Zs] 68
— mit Heizvorrichtung . . . [P] 54
Dünnschliffe . . . 21, 26

Echt oder Fälschung . . . [B] 78
Eigenschaften feuerfester Materialien . . . [R] 29, 30, 31
— feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie [O] 2, 19
— von feuerfestem Ton . . . [Zs] 23, [R] 32
— von Ton-Sillimanitmischungen . . . [Zs] 42
Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung [R] 112
— geschmolzener Schlacke auf feuerfeste Materialien [Zs] 120
— einiger Flußmittel auf die Umwandlung des Quarzes [R] 20
— von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton . . . [O] 85
— von Kohlenasche auf feuerfeste Materialien . [B] 7
— von salzhaltiger Kohle . . . [Zs] 31
Einfuhr, Dänemark . . . 104
— von Magnesit in Deutschland . . . 10
Einfuhrbewilligung von Magnesitziegeln . . . 33
Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik . . . [O] 57
Einsumpfen . . . 17
Einwirkung von Schlacke auf feuerfeste Steine . [Zs] 120
Eisenhüttenbetrieb, Dolomit und Magnesit im — [R] 3
Eisenhüttenwesen, Darstellung . . . [B] 119
Eisenwerke, Stampfmasse für — . . . [Fr] 108, 123
Elektrische Temperaturmeßgeräte . . . [B] 12
— Öfen, feuerfestes Material für — . . . [Zs] 106
— Muffelofen mit Heizstäben aus Karborund . . [Zs] 15
— Ofen zum Reinigen von Graphit . . . [O] 101

Digitized by Google

Seite

Elektrischer Widerstand von Ofenbaustoffen . . [Zs] 23
— Widerstandsofen . . . . . [P] 61
Elektroöfen, Anlage und Betrieb . . . . . [Zs] 42
— Bau . . . . . [Zs] 55
Elektroglühöfen, amerikanische . . . . . [Zs] 63
Emailleindustrie, feuerfeste Baustoffe . . . . . [O] 90
Emailleröfen, ölgefeuerte, Steine für — . . [Fr] 124, 132
England, Auflösung des Kaolinverbandes 24
— Tonausfuhr 115
— Lage der feuerfesten Industrie 41
Englische feuerfeste Vereinigung 75
— Forschungsgesellschaft für feuerfeste Materialien . . 121
— Keramische Gesellschaft 121
Enhydronen 32
Entnahme von Tonproben . . . . . [Zs] 120
Entstehung des Passauer Graphits . . [R] 9, [Zs] 19, 82
EO-Jahrbuch 1925 . . . . . [B] 119
Erden, seltene . . . . . [Zs] 120
Erforschung feuerfester Steine . . . . . [Zs] 120
— der britischen feuerfesten Stoffe . . . . . [Zs] 82
Erhöhung der Ringofenleistung ohne Umbau . . [Zs] 121
Erweichen der Steine unter Belastung 19
Erweichungsversuch . . . . . [Zs] 35
Erzeugnisse, feuerfeste, s. a. Laboratoriumsprüfungen an — . . . . . [Zs] 15
Europäisches Magnesitkartell 41
Experimentalinstitut, russisches, für Silikate . . [B] 105

Fabrik feuerfester Produkte . . . . . [Zs] 120
Fabrikanten-Vereinigung im Tynesidebezirk . . [Zs] 83
Fachgruppe für feuerfeste Erzeugnisse 100
- Keramische 64
Fachverein für Silikatechnik, Cöthen 56
Fälschung oder echt . . . . . [B] 73
Färbemethode nach Ashley 6
Färben s. Anfärben . . . . . [Zs] 63
Färbung der Tone 6
- feuerfester Steine . . . . . [Fr] 55
Festbrennen von Schlacken . . . . . [B] 21
Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien gegen Schlacken . . . . . [R] 104
Feuchtigkeit und Ofenauskleidung . [R] 112; [Zs] 54
Feuerbeständige Masse . . . . . [P] 22
- Schleifsteine . . . . . [P] 105
Feuerdecke, auswechselbare . . . . . [R] 112
Feuerfeste Artikel . . . . . [P] 117
- Erzeugnisse, Absatz nach der Schweiz 22
- Futter . . . . . [Zs] 99
- Materialien, Richtlinien zur Auswahl von — . [Zs] 15
- Stoffe, England . . . . . [Zs] 98
- Stoffe, s. a. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit [Zs] 15
- Association in England 75
- Industrie, Lage der — 22
- Magnesiamasse . . . . . [P] 11
- Masse . . . . . [P] 11
- Mischung . . . . . [P] 11
Feuerfestes Institut in Amerika 75
- Material . . . . . [P] 11, 106
- Mauerwerk bei Kohlenstaubfeuerungen . . . [Zs] 15
- Merkbuch . . . . . [Zs] 106
Feuerfest" in der Glasindustrie . . . . . [O] 89
Feuerfestigkeit gebr. feuerfester Oxyde . . [O] 25, 48, 67
- russischer Bauxite . . . . . [Zs] 98
Feuergewölbe, geeignete Schamotte . . . . . [Zs] 35
Feuerkleid des Kalkofens . . . . . [O] 77, 111, 125
Feuerungstechnische Rechentafel . . . . . [B] 53
Flammrohrkessel, Drallsteine . . . . . [Zs] 35
Flaschenglas, Wannenöfen für — . . . . . [R] 91
Flint, Umwandlung . . . . . [Zs] 14, 54
Flotation, zur Reinigung von Rohmagnesit . . . [Zs] 120
Flußmittel, Einfluß auf die Umwandlung . . . [R] 20
Fluxes a. Slags . . . . . [B] 13
Form für feuerfeste Ziegel . . . . . [P] 34
Formen von Kunststeinen . . . . . [P] 81
- von Ton . . . . . [P] 117
Formlinge, Herstellung . . . . . [P] 117
- s. a. Schamotteformlinge.
Formmaschine für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
Formsand, Verdichtung, Untersuchung . . . . . [Zs] 36
- Kompression . . . . . [Zs] 43
Formsteine, feuerfeste . . . . . [P] 81
Formstücke, Herstellung . . . . . [P] 95, 96
Forschungsheim für Wärmeschutz . . . . . [B] 53, 62
Forschung im Auslande . . . . . [R] 57
Forschungsinstitut, Staatl. Keram., in Leningrad . . . 56
Fortschritte in der Herstellung von Schamottesteinen [Zs] 24
Frankreich, Annuaire des céramistes . . . . [B] 62, 118
— Bauxit 40, 60, 115
— Brennen feuerfester Produkte . . . . . [R] 112

Seite

Frankreich, feuerfeste Industrie 72
— Forderungen der keramischen Industrie 51
— Kaolinsteinbrüche . . . . . [Zs] 106
— Kongreß der Brennstoffinteressenten 16
— Preise für feuerfeste Stoffe 10, 33, 41, 72
— Wirtschaftliche Fragen 94
— Zollerhöhung 51
Fugenausbesserung . . . . . [Fr] 64
Füllstein für Hochofenwinderhitzer . . . . . [B] 115
Füllvorrichtung, selbsttätige, an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton . . . . . [P] 11
Futter für Stahlöfen . . . . . [R] 40
— s. a. Ausfuttern, Auskleiden, Ausmauerung.
Futtersteine für Eisenschmelzöfen . . . . . [Zs] 54
— für Zementöfen . . . . . [Zs] 54

Gaserzeugungsöfen . . . . . [Zs] 42
Gasförmiger oder flüssiger Brennstoff für Tunnelofen [P] 12
Gasgefeuerte Brennöfen in der keramischen Industrie [Zs] 106
Gasgeneratoren und Gasfeuerungen . . . . . [B] 42
Gas-Journal, London . . . . . [B] 98
Gaskammerofen, Kontinuierlicher . . . . . [R] 130
Gas- und Wasserverein 75
Gaswerke, Silikamaterial . . . . .]R] 80
Gaswerksofenbau . . . . . [R] 113
Gaswerksofensteine . . . . . [O] 37, 65; [Fr] 56
Gaswerksstoffe, feuerfeste . . . . . [Zs] 83, 120
Gefäße, feuerfeste, für geschmolzene Metalle . . [P] 96
— für Quarzglas . . . . . [P] 72
— von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . [P] 11
Gegenstände, feuerfeste . . . . . [P] 61, 73, 96
Generatorgas aus Braunkohlen . . . . . [B] 119
Geologie der Tonlager . . . . . [Zs] 98
Gesamtanalyse 6
Geschäftskalender für den Weltverkehr . . . . . [B] 118
Geschmolzene Metalle, Gegenstände für . . . . . [P] 96
Gesinterte keramische Massen, Gewinnung . . . [P] 105
Gesteine und Erden in Bayern . . . . . [B] 62
Gewicht, spezifisches, Schnellmethode zur Bestimmung [Zs] 35
— von kalkgebrannten Steinen . . . . . [Zs] 23
Gewinnung einer für Schamottesteine verwendbaren Masse . . . . . [Zs] 54
— gesinterter keramischer Massen . . . . . [P] 105
Gewölbe für Industrieöfen . . . . . [P] 72
— für Kesselfeuerungen . . . . . [Zs] 74
Gewölbesteine . . . . . [Zs] 35
Gießen von Glasgefäßen . . . . . [Zs] 120
Gießereibetriebe, feuerfeste Baustoffe für — . . . [R] 79
Glaserzeugnisse, Bestimmung von Oxyden . . . [Zs] 98
Glashäfen, Auskleiden . . . . . [Zs] 24
— Bau derselben in Nordamerika . . . . . [O] 17, 44
— für Bleiglas . . . . . [Zs] 83
Glasindustrie 63
— in Rußland, feuerfeste Stoffe hierfür . . . . [Zs] 121
— und „Feuerfest" . . . . . [O] 89; [E] 122
— Haltbarkeit der feuerfesten Baustoffe in — [Zs] 24
— Produktion feuerfester Erzeugnisse für die — [Zs] 121
Glasofensteine in Rußland . . . . . [Zs] 120
Glasschmelzkunst, Theorie der — . . . . . [B] 23
Glasschmelztopf . . . . . [P] 34, 42
Glasschmelzöfen mit Kohlenstaubfeuerung . . . [Zs] 83
— Steinmaterial . . . . . [Zs] 35
Glastechnische Gesellschaft 56
Gleichstarke Schamottesteine . . . . . [Zs] 74
Glühöfen s. a. Elektroglühöfen.
Graphit, Aufbereitung . . . . . [Zs] 106
— Ausfuhr auf Ceylon 104
— Ausnahmetarif 59
— Passauer, Entstehung . . . . . [R] 9
— in Kanada . . . . . [Zs] 99
— Produktion in Italien 10
— Reinigung im elektrischen Ofen . . . . . [O] 101
— in Rußland 81
— und Dolomit in Rußland 60
— Vorkommen, in Passau . . . . . (Zs] 14
Graphitgegenstände . . . . . [P] 118
Graphitlagerstätten, Passauer 82
Graphittiegel . . . . . [P] 105
Griechische Keramik . . . . . [B] 12
Großalmerode, Tonindustrie . . . . . [Zs] 36
Gründung des Amerikanischen feuerfesten Institutes . 75

Häfen, Lagerung 18
— s. a. Glashäfen.
Hafnium 9
Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel . . . . . [R] 8
— in der Glasindustrie . . . . . [Zs] 24

Seite

Handbuch der Ziegeleitechnik . . . . . [B] 12
— des beratenden Ingenieurs . . . . . [B] 119
Handelsvertragsverhandlungen, Keramische Industrie betreffend 51
Handformmaschine für Silikasteine . . . . . [Zs] 63
Harte Graphitgegenstände . . . . . [P] 118
Heizapparate, feuerfeste Formsteine für — . . . . [P] 81
Heizstäbe aus Karborund für elektrische Muffelofen [Zs] 15
Heizung, die industrielle, zur Einführung in das Studium der Metallurgie . . . . . [B] 12
— s. a. Beheizung.
Herstellung feuerfesten Betons . . . . . [P] 105
— der Dolomitsteine . . . . . [Zs] 98 [R] 114
— feuerfester Erzeugnisse, Fortschritte . . . . . [Zs] 74
— feuerfester Körper . . . . . [P] 11
— feuerfester Produkte aus Dolomit . . . . . [P] 105
— hochfeuerfester Massen, Verfahren zur — . . . [P] 11
— feuerfester Steine . . . . . [O] 2, 20 [Zs] 98
— keramischer Massen . . . . . [P] 81
— künstlichen Sillimanites in elektrischen Öfen . [Zs] 106
— feuerfester Ziegel, Form . . . . . [P] 34
— ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine, Verfahren zur — . . . . . [P] 11
— von Formlingen . . . . . [P] 117
— von Formstücken aus geschmolzenem Gut [P] 95, 96
— von Gefäßen, Presse 41
— von Gefäßen von hoher chemischer Widerstandsfähigkeit . . . . . [P] 11
— von Gegenständen mit hohem Kieselsäuregehalt aus Quarz . . . . . [P] 81
— von hitzebeständigem Material 96
— von hochfeuerfesten Stoffen . . . . . [R] 32
— von Konverterböden . . . . . [Zs] 82
— von Kugeln aus plastischen Massen . . . . [P] 60
— von Schamottesteinen, Fortschritte . . . . . [Zs] 24
— von Schliffen von Sedimentärsand . . . . . [R] 39
— von Silikamörtel . . . . . [Zs] 23
— von Silikarohmasse . . . . . [P] 33
— von Silikasteinen . . . . . [P] 81
— von Sintermagnesit und Magnesitsteinen . . . (P] 22
Hitzebeständiges Material, Herstellung . . . . . [P] 96
Hitzebeständige Metalle . . . . . [R] 113
Hochfeuerfeste Körper aus Zirkonoxyd . . . . . [Zs] 106
Hochofenschlacke, Einwirkung auf feuerfeste Steine [Zs] 120
Hochschul-Kalender der Ingenieurwissenschaften [B] 73
Hochtonerdehaltige Produkte, Analyse . . . . . [R] 8
Hoffmannscher Kalkringofen . . . . . [B] 119
Hohe Temperatur, Wirkung . . . . . [R] 104
Holland, Ein- und Ausfuhr feuerfester Steine 41
— neuer Zolltarif 22
Horizontal-Kleinkammerofen . . . . . [Zs] 74
Hydromagnesit, Verfahren zum Reinigen von rohem — [P] 23

Illawarra Schamottesteinwerke . . . . . [Zs] 63
Induktionsofen . . . . . [Zs] 43
Industrie der Steine und Erden . . . . . [Zs] 24
— Arbeitszeit und -leistung in der feuerfesten Industrie [Zs] 24, 36
— feuerfester Erzeugnisse in Österreich 115
— feuerfester Steine in New Jersey . . . . . [Zs] 55
— feuerfester Stoffe 72
Industrielle Heizung (die), zur Einführung in das Studium der Metallurgie . . . . . [B] 12
Industrielle Materialienkunde . . . . . [B] 119
Institut, feuerfestes, in Amerika 75
— für Silikatforschung 107
Isoliersteine, Herstellung . . . . . [R] 80
Isolierstoffe der Elektrotechnik . . . . . [B] 132
Italien, Bauxit 33, 80
— Bauxit und Graphitproduktion 10
— Keramische Gesellschaft 107
— Keramische Industrie . . . . . [B] 119
— neue Fabrik 52
— Preise für feuerfestes Material 41, 80
— feuerfester Ton und Kaolin 104
— Zusammenschluß in der keramischen Industrie . . 24
Italienische Keramiker, Kongreß . . . . . [Zs] 74

Jahrbuch der Deutschen Braunkohlen-usw.-Industrie [B] 105
— des Eberswalder Offertenblattes 1925 . . . . [B] 119
— des American Eng. Standards Committee 1924 [Zs] 15
Japan, feuerfeste Mineralien . . . . . [Zs] 98
Juravlinsky Deposits of White-Clays . . . . . [B] 23

Kalender s. unter betr. Stichworten.
Kalk bei der Fabrikation von Silikasteinen . . . [Zs] 35
— für Silikaherstellung . . . . . [Zs] 63
— für Silikasteine . . . . . [R] 32
— zur Herstellung von Silikasteinen, Normen . . [R] 79

Digitized by Google

Seite

Kalkbrennen im Hoffmannschen Kalkringofen . [B] 119
— im Schachtofen . . . . . [B] 42
Kalkbrennöfen . . . . . [B] 82
— Ofenfutter . . . . . [R] 114
Kalkofen, Feuerkleid . . . . . [O] 77, 111, 125
Kalkofenfutter . . . . . [R] 114
Kalkofensteine . . . . . [O] 77, 111, 125
Kalkringofen, Hoffmannscher, Brennen . . . . . [B] 119
Kammerofen . . . . . [P] 11; [R] 130
Kammersteine für Kokereien und Gaswerke [O] 37, 65
Kanada, neue feuerfeste Fabrik 41
— Graphit . . . . . [Zs] 99
— Magnesitgruben 105
Kanakura-Bergwerke, feuerfester Mineralien . . . [Zs] 98
Kanalofen zum Brennen und Glühen . . . . . [P] 61
Kaolin, Bildung . . . . . [Zs] 54
— Entwässerung . . . . . [Zs] 35
— Grubenbetriebe in der Tschechoslowakei 10
— in Sardinien . . . . . [ZS] 74
— Physikalisch-chemische Untersuchung keramischer — [B] 12
— Steinbrüche in Frankreich . . . . . [Zs] 106
— und Bauxit, Verbreitung in Georgia . . . . [Zs] 82
— und feuerfester Ton in Italien 104
Kaolinerde o. dgl., Schlämmen . . . . . [P] 52
Kaoline und Tone s. a. Beiträge zur Kennzeichnung [Zs] 14
Kaolinverband in England 24
Kapselaufbau . . . . . [P] 96
Kapselbruch, Erkenntnis der Ursachen . . . . [Zs] 24
Karborundum, Fabrikation . . . . . [Zs] 120
— Heizstäbe aus —, für Muffelofen . . . . . [Zs] 15
— Wärmeleitfähigkeit . . . . . [Zs] 120
Kartellgericht 132
Katalog über feuerfeste Erzeugnisse . . . . . [B] 12
Katalysator, gasförmiger 21
Kennzeichen, physikalische und chemische von plastischen Ofenbaustoffen . . . . . [Zs] 14
Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . [Zs] 14
Keramidon . . . . . [B] 119
Keramik . . . . . [B] 12, 131
— Lehrbuch . . . . . [B] 97
Keramische Brennöfen . . . . . [Zs] 63
— Fachgruppe 64
— Gesellschaft, Deutsche 84
— Industrie, Wärmewirtschaft in der . . . . . [Zs] 15
— Massen, Herstellung . . . . . [P] 81
— Rohstoffe, Trocknen . . . . . [Zs] 14
— Forschungsinstitut, russisches 56
Keramindustrie, Adreßbuch . . . . . [B] 62
Keramitstahl . . . . . [R] 21
Keramonit . . . . . [R] 129
Kesselfeuerungen, Gewölbe . . . . . [Zs] 74
— Wiederausfutterung, Verminderung der Kosten [Zs] 121
Kesselmauerwerk, Ausbesserung . . . . . [Zs] 120
Kesselsteine s. a. Dampfkesselsteine . . . . . [R] 113
Kieselerde . . . . . [P] 105
Kieselsäure und Silikate . . . . . [B] 12
Kieselsäurehaltige Tone, Isoliersteine aus — . . [R] 80
Kieselsäure s. a. Quarz.
Klebsand 79
Kleinbessemereien, Bau und Betrieb . . . . . [B] 118
Kleinkammerofen, Horizontal- . . . . . [Zs] 74
Kohlen s. a. Braunkohlen.
Kohlenasche, Einfluß auf feuerfeste Materialien . [R] 7
Kohlenoxyd, Einfluß . . . . . [Zs] 42
Kohlenstaubbeheizung . . . . . [Zs] 55
Kohlenstaubfeuerung, Beitrag zur Frage des feuerfesten Materials bei der . . . . . [Zs] 15
— bei Glasschmelzöfen . . . . . [Zs] 83
— für Dampfkessel . . . . . [Zs] 35
— Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei der — [R] 8
— Steine für — . . . . . [Fr] 100, 107
— zum Brennen feuerfester Erzeugnisse . . . . [Fr] 16
Kohlenstoff, Einfluß auf feuerfesten Ton . . . . [O] 85
Koksöfen, Bau . . . . . [Zs] 62
— Baustoffe . . . . . [Zs] 42
— feuerfestes Material . . . . . [Zs] 99
— Wärmeverbrauch . . . . . [Zs] 121
— und Silikamauerwerk . . . . . [Zs] 99
Koksofensteine . . . . . [O] 37, 65
— Normung . . . . . [Fr] 36
Kolloidchemische Kennzeichnung technischer Tone und Kaoline . . . . . [Zs] 14
Kolloidnatur der Tone . . . . . [R] 32
Kongreß der Brennstoffinteressenten in Frankreich . 16
— italienischer Keramiker . . . . . [Zs] 74
— technischer, der französischen keramischen Industrie 56
Kontinuierliche Öfen zum Trocknen . . . . . [Zs] 120
Kontrollbestimmungen am Strahlungspyrometer . [Zs] 35

Seite

Konverter, Stampfen . . . . . [R] 128
Konverterboden, Herstellung . . . . . [Zs] 82
Konverterstahlwerke . . . . . (B) 118
Korngrößen, Bestimmung . . . . . [Zs] 35
— in Kaolinen und Tonen . . . . . [Zs] 62
— in Silikasteinen . . . . . [R] 59; [Zs] 15
Körper, feuerfeste, Verfahren zur Herstellung . [P] 11
Korrosionen feuerfester Ziegel 2
Kraft- und Feuerungsanlagen der Industrie . . . [B] 98
Kugeln aus Ton . . . . . [P] 60
Kühlung s. a. Bodenkühlung, Abkühlung, Abwärmung.
Kündigung einer Schamottefabrik 132
Künstlicher Sillimanit . . . . . [Zs] 82
Künstliche Trocknung . . . . . [Zs] 63
Kunststein . . . . . [B] 34
— Formen . . . . . [P] 81
Kupferschmelzöfen, elektrische, feuerfestes Material der — [Zs] 23
Kupolofen 79
— Ausstampfen . . . . . [R] 32, 128; [Zs] 42
— Betrieb . . . . . [Zs] 43
— Futter, abgeschmolzenes . . . . . [Zs] 35
— Steine, Untersuchung . . . . . [Zs] 54

Laboratoriumsbuch für die Tonerde- und Aluminiumindustrie . . . . . [B] 62
Laboratoriumsprüfungen an aluminiumreichen feuerfesten Erzeugnissen . . . . . [Zs] 15
Lage der feuerfesten Industrie in Deutschland . . . 22
— in der Tschechoslowakei 22, 95
— s. a. Wirtschaftslage 104
Lagern von Silikasteinen . . . . . [Zs] 15
Lagerstätten . . . . . [Zs] 74
— s. a. Quarzitlagerstätten, Bauxitlagerstätten usw. [Zs] 14
Lehrbuch der Keramik . . . . . [B] 97
Leitfähigkeit von feuerfesten Erzeugnissen [R] 91; [Zs] 106
— s. a. Wärmeleitfähigkeit.
Leitungsvermögen von feuerfesten Steinen . . . [Zs] 63
Leuchtgas-Sauerstoffflötrohr, Untersuchungen mit — [Zs] 42
Löhne, Niederlande 115
— der Ziegelarbeiter in Österreich 10
— in Bayern 33, 59
Luxemburg, Preise 41

Magnesiamasse, feuerfeste . . . . . [P] 11
Magnesiaspinell, künstliches . . . . . [P] 96
Magnesia-Tonerdeprodukt . . . . . [P] 96
Magnesit (s. a. Rohmagnesit). . . . . [P] 11, 91
— Aufbereitung . . . . . [P] 96
— Einfuhr in Deutschland 10
— Förderung in Britisch-Indien 10
— Gruben, Kanada 105
— im Welthandel . . . . . [Zs] 74
— im Stahlwerksbetrieb . . . . . [B] 49; [Zs] 49
— in Australien 52
— in Rußland 52
— in den Vereinigten Staaten 10
— Lager in Italien . . . . . [Zs] 74
— Statistik, Vereinigte Staaten 81, 95
— Kartell, Europäisches 41
— und Dolomit im Eisenhüttenbetrieb . . . . [R] 8
— enthaltendes feuerfestes Material . . . . . [P] 11
Magnesitsteine, Herstellung von — . . . . . [P] 22
— Bibliographie . . . . . [B] 97
Magnesitziegel 19
— Einfuhr 33
— spezifische Wärme 8
Mahldauer, Einfluß auf die Dichte . . . . . [R] 94
Mahlen der Masse 20
Manuale pratico della ind. lateriza . . . . . [B] 119
Manuel de Céramique ind. . . . . (B) 119
Marine, Wahl feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 42
Martinofen, Bau . . . . . [Zs] 55
Martinofensteine . . . . . [Zs] 42
Maschine zur Herstellung von Formlingen . . . [P] 117
— zum Nacharbeiten feuerfester Steine . . . [Fr] 124
Maschinelle Einrichtung für eine Schamottefabrik [O] 57
Masse, feuerfeste . . . . . [P] 11, 34, 52, 73
— aus zirkonhaltigen Erzen . . . . . [P] 81
— feuerbeständige . . . . . [P] 22
— hochfeuerfeste, Verfahren zur Herstellung . . [P] 11
Material, feuerfestes. . . . . [P] 11, 81, 118
— Beziehungen. . . . . [Zs] 82
— Eigenschaften . . . . . [R] 29
— für elektrische Kupferschmelzöfen . . . . . [Zs.] 23
— enthaltend Dolomit, Magnesit usw. . . . [P] 11—12
— für Koksöfen . . . . . [Zs] 99
Materialienkunde, industrielle . . . . . [B] 119
Materialprüfungswesen . . . . . [B] 97

Seite

Mauern des Kalkofens 77
— von Schachtöfen . . . . . [R] 92
— s. a. Ausmauerung.
Mauerwerk, feuerfestes, bei Kohlenstaubfeuerungen [Zs] 15
— s. a. Silikamauerwerk.
Mechanische Analyse . . . . . [Zs] 62
Merkbuch, feuerfestes . . . . . [Zs] 100
Messer für Tonschneider . . . . . [P] 105
Meßgeräte, elektrische für Temperaturermittlung [B] 12
Messung der Bildsamkeit der Tone . . . . . [R] 114
— der Wärmeleitung . . . . . [Zs] 106
Metalle, hitzebeständige . . . . . [R] 113
Metallisieren von feuerfesten Produkten . . . . [P] 42
Metallurgie, Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der . . . . . [O] 2, 19
— Zur Einführung in das Studium der — . . . [B] 12
Methode zur Feststellung des Verhaltens feuerfesten Materials gegen Schlacken . . . . . [R] 104
Mikroanalyse . . . . . [Fr] 14
Mikroskop, Anwendung . . . . . [Zs] 54
Mineralien, nutzbare, in Bayern . . . . . [B] 62
Mischung, feuerfeste . . . . . [P] 11
Mischvorrichtungen . . . . . [Zs] 63
Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz . . . . . [B] 53, 62
Mollein, Tonvorkommen . . . . . [O] 46
Mörtel für Ofenausbesserung . . . . . [Zs] 98
— Studien . . . . . [Zs] 98
— s. a. Silikamörtel, Zement.
Muffelofen . . . . . [P] 11
— elektrischer, mit Heizstäben aus Karborund . [Zs] 15
Mühle s. a. Quetschmühle.

Nachbearbeitung gebrannter feuerfester Steine . . [R] 114 [Fr] 124, 132
Nachschlagen der Häfen. 15
Nachwachsen von kalkgebundenen Silikasteinen . [Zs] 23
Neuer Brockhaus s. Brockhaus [B]
Niederlande, Löhne 115
Niederländische Schamotteindustrie . . . . . [Zs] 99
Nordamerika, Der Bau von Glashäfen in . . [O] 17, 44
Normalisierung der Tonsteine . . . . . [Zs] 99
Normen für Lieferung von Kalk zur Herstellung von Silika . . . . . [R] 79
Normung im Auslande . . . . . [R] 57
— von Koksofensteinen . . . . . [Fr] 36
— von Schamotte in Deutschland . . . 43, 76, 83, 132
— s. a. Lieferbedingungen.

Ofen . . . . . [P] 117
— amerikanischer, zur Wärmebehandlung von Eisen und Stahl . . . . . [Zs] 24
— Ausbesserung, Schamottemörtel . . . . . [Zs] 99
— Auskleidung, Einfluß der Feuchtigkeit [Zs] 54; [R] 112
— elektrischer, zum Reinigen von Graphit . . . . [O] 101
— feuerfeste Ausmauerung . . . . . [R] 114
— feuerfeste Steine für — 3
— s. a. Wannenöfen, Siemens-Martinöfen, Tunnelöfen, Kammeröfen, Muffelöfen, Hochöfen, Emaillieröfen usw.
Ofenbau der Gaswerke . . . . . [R] 113
Ofenbaustoffe, Elektrischer Widerstand von . . . [Zs] 23
— Kennzeichen . . . . . (Zs] 14
Ofenbeschicker, automatischer . . . . . [Zs] 63
Ofenbetrieb, wirtschaftlicher, in der feuerfesten Industrie. . . . . [Zs] 82
Ofendecke s. a. Schmelzofendecke.
Ofenfutter für Kalkbrennöfen . . . . . [R] 114
Ofengewölbe . . . . . [P] 61
Ofentrockenhäuser . . . . . [Zs] 63
Ölfeuerungen, Steine für . . . . . [Fr] 124, 132
Organisations- und Bureaukarte von Deutschland [B] 98
Österreich, feuerfeste Industrie 115
— Löhne der Ziegeleiarbeiter 10
— Neuer Zolltarif 33
— Weltadreßbuch . . . . . (B) 108
Oxydation der Tone beim Brennen. . . . . [R] 94
Oxyde, feuerfeste, Feuerfestigkeit. . . . [O] 25, 48, 67

Passauer Graphit, Entstehung des . . . [R] 9; [Zs] 82
— Vorkommen . . . . . [Zs] 14
Physikalische und chemische Kennzeichen von plastischen Ofenbaustoffen . . . . . [Zs] 14
Physikalisch-chemische Untersuchung der keramischen Kaoline . . . . . [B] 12
Physikalische Eigenschaften feuerfester Materialien 30, 31
Plastische Massen, Herstellung . . . . . [P] 60
— Ofenbaustoffe, Kennzeichen . . . . . [Zs] 14

Digitized by Google

Seite

lastizität . . . 6
von Tonen und Kaolinen . . . [Zs] 35, 120
olen und Danzig . . . 60
Preise . . . 72
olierkalender 1925 . . . [B] 34
orogny, Fabrikation von Karborundum . . . [Zs] 120
orosität . . . 6
orositätsbestimmung feuerfester Steine . . . [R] 7 [Zs] 24, 54, 99
orzellanumhüllung für Messer für Tonschneider. [P] 105
reise für feuerfeste Erzeugnisse.
Italien . . . 80, 81
Frankreich . . . 10, 72
Polen . . . 72
Rumänien . . . 72
Vereinigte Staaten . . . 80, 81
s. a. Quarzitpreise, Magnesit- und Bauxitpreise.
resse zur Herstellung von Gefäßen . . . [P] 41
s. a. Drehtischpresse, Reibräder-, Spindelpressen, Walzenpresse usw.
ressen der Steine . . . 20
reßverfahren s. a. Trockenpreßverfahren.
roben s. a. Tonproben . . . [Zs] 120
roblem der Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie . . . [Zs] 15
roblems of Organisation of Aluminium Industry in Russia . . . [B] 23
rodukte, feuerfeste . . . [P] 117
hochtonerdehaltige, Analyse . . . [R] 40
rüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben [Zs] 63; [R] 128
s. a. Untersuchung, Analyse, Laboratoriumsprüfung.
yrometer, optisches der AEG . . . [Zs] 74
thermo-elektrisches in der Keramik . . . [Zs] 99
s. a. Strahlungspyrometer, thermo-elektrische Pyrometer, Segerkegel usw.
yrometrie, einst und jetzt . . . [Zs] 74
yrometrische Untersuchungen von feuerfesten Tonen [Zs] 106
ualitätsarbeit . . . [B] 73
uantitative Laboratoriumsmethode zur Feststellung des Verhaltens feuerfester Materialien . . . [R] 104
uarz, amorpher, die Umwandlung von Flint in — [Zs] 14
Dichte, Mahldauer . . . [R] 94
Umwandlung des . . . [B] 20
Wärmeausdehnung . . . [Zs] 62
uarzgegenstände mit hohem Kieselsäuregehalt . [P] 81
uarzglas, Gefäße für . . . [P] 72
uarzit.
Braunkohlenquarzite . . . [Zs] 54
Freigabe der Ausfuhr . . . 33
Lage der Industrie in Deutschland . . . 10
Lagerstätten am Rhein . . . [Zs] 14
Preise in Luxemburg . . . 33
Umwandlung . . . 21
uetschmühle . . . [P] 22

ationelle Analyse . . . 7; [Zs] 14, 120
auchgase s. Verbrennungsprodukte.
aumbeständige Silikasteine . . . [R] 21
aumgewichtsbestimmungsapparat . . . 7
echentafel, feuerungstechnische . . . [B] 53
efractories Association . . . 75
for Electric Furnaces . . . [B] 105
eibräderspindelpressen für Platten aus Ton, selbsttätige Füllvorrichtung an — . . . (P) 11
einigen von Ton . . . [P] 81
Verfahren zum — von Hydromagnesit . . . [P] 23
einigung von Rohmagnesit . . . [Zs] 120
von tonhaltigen Substanzen . . . [P] 52
von Graphit . . . [O] 101
ekuperator-Chapman-Stein . . . [Zs] 35
eparaturen s. Ausbesserung.
etorte, Tanz um die — . . . [B] 118
ichtlinien zur Auswahl feuerfester Materialien für industrielle Verwendung . . . [Zs] 15
inge in Wannenöfen . . . [R] 91
ingofenleistung, Erhöhung . . . [Zs] 121
ingtunnelofen . . . [P] 12
ohmagnesit, Reinigung . . . [Zs] 120
ohrleitungen, isolierte . . . [Zs] 120
ohstoffe, keramische, Trocknen . . . [Zs] 14
olien . . . 18
umänien, Bauxit u. Chromerze . . . 60
Preise für feuerfeste Erzeugnisse . . . 72
undöfen, Beheizung mit Kohlenstaub . . . [Zs] 55
mechanisches Beschicken . . . [Zs] 63
ußland, Aluminiumindustrie . . . [B] 23
Arbeiterleistung . . . 10
Asbest . . . 60

Seite

Rußland, Bauxitausfuhr . . . 22
— Bauxitvorkommen . . . 9, 41
— Dolomit . . . 60
— feuerfeste Tone . . . [Zs] 120
— Glasofensteine . . . [Zs] 121
— Graphit . . . 60, 81
— Keramische Industrie . . . [B] 118
— Magnesit . . . 52
— Tongewinnung in Borowitschi . . . 33
— s. a. Juravlinsky.
Russisches Staatliches Experimental-Institut für Silikate [B] 105
Rüttelmaschinen, Konverterböden auf . . . [Zs] 82

Salzhaltige Kohle, Einfluß . . . [R] 51
Sardinien, Kaolin . . . [Zs] 74
Schachtöfen, Mauern von . . . [R] 93
Schamotte und Silika . . . [B] 97
— für Feuergewölbe . . . [Zs] 35
— Formlinge beim Trockenprozeß . . . [R] 79
— Normung . . . 43, 76, 83, 122
— Ware für die Zinkindustrie . . . [Zs] 43
Schamottefabrik, automatisch arbeitende . . . [O] 57
Schamotteindustrie, Trockenrähmchen . . . [R] 39
— Kündigung vor dem Kartellgericht . . . 132
Schamottesteine . . . 19
— Erzeugung . . . [R] 92
— Herstellung von . . . [Zs] 24
— Industrie, niederländische . . . [Zs] 99
— Masse . . . [Zs] 54
— neuzeitige Aufbereitung in der -Industrie . . [O] 3
— Verwendung . . . [Zs] 74
Schamottesteinmörtel für Ofenausbesserungen . . [Zs] 99
Schamottesteinwerke Illawarra . . . [Zs] 63
Schamotte- und Silikasteine als Gaswerkstoffe . [Zs] 83
Schiffchen usw. in Wannenöfen . . . [R] 91
Schlacken. Bestimmung der Wärmekapazität . . [Zs] 120
— Einfluß auf feuerfestes Material . . . [Zs] 120
— Bildung bei Braunkohlenfeuerung . . . [Zs] 83
— Einwirkung auf feuerfeste Steine . . . [Zs] 120
— Festbrennen von . . . [R] 21
Schlackenangriffsprüfung . . . [Zs] 24, 120
Schlackenfraß . . . 19
Schlagen der Häfen . . . 18
Schlagpresse . . . [P] 72
Schlämmanalyse . . . 6
Schlämmen von Kaolinerden, Vorrichtung . . . [P] 52
Schleifen gebrannter feuerfester Steine [R] 114; [Fr] 124, 132
Schleifsteine, feuerbeständige . . . [P] 105
Schliffe von Sedimentärsand . . . [R] 39
— s. a. Dünnschliffe.
Schmelzkurven . . . 25
Schmelzofendecke . . . [P] 34
Schottische Tonindustrie, Beratungsstelle . . . [Zs] 83
Schottland, feuerfeste Industrie . . . 41
Schweiz. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen. Neuer Zolltarif . . . 41
Schwimmer in Wannenöfen . . . [R] 91
Schwindung . . . 6
— s. a. Trockenschwindung, Brennschwindung.
Schutz der Oberfläche von Ofenbaustoffen . . . [Zs] 74
Schutzschicht der Glashäfen . . . [Zs] 24
Segerkegel, Umbenennung . . . 122
Sektion für feuerfeste Stoffe der englischen Keramischen Gesellschaft . . . 121
Selbsttätige Füllvorrichtung an Reibräderspindelpressen für Platten aus Ton u. dgl. . . . [P] 11
Semmelsteine . . . [R] 115
Siemens-Martin-Öfen, Auswahl feuerfester Baustoffe [Zs.] 35, 106
— Chromsteine . . . [Zs] 42
— feuerfeste Steine . . . [R] 71; [Zs] 15
— Gewölbesteine . . . [Zs] 35
— Schamottesteine . . . [Zs] 43
Silbersand . . . 19
Silikamauerwerk und Koksöfen . . . [Zs] 99
Silikamischkollergänge, Ausräumung . . . [Zs] 23
Silikamörtel, Herstellung von . . . [Zs] 23
Silikarohmasse, Herstellung von Steinen aus — . [P] 33
Silika und Schamotte . . . [B] 97
Silika-Schamottesteinwerke in Derbyshire . . . [Zs] 55
Silikasteine . . . [P] 34
— Analysierung . . . [Zs] 120
— Bemerkungen über das Lagern von . . . [Zs] 15
— Bibliographie . . . [B] 97
— Europäische . . . Zs] 1063
— in Gaswerken . . . [Fr] 56; [R] 80, 11
— Herstellung . . . [P] 81; [Zs] 63
— Kalk für . . . [R] 32; [Zs] 35

Seite

Silikasteine, kalkgebundene, Nachwachsen . . . [Zs] 23
— Korngrößen . . . [Zs] 15; [R] 59
— raumbeständige . . . [R] 21
— Trocknen und Brennen . . . [Zs] 74
— ungebrannte, handhabungsfeste, Verfahren zur Herstellung . . . [P] 11
— Untersuchungen über — . . . [Zs] 15
— Veränderungen im Siemens-Martin-Ofen . . . [Zs] 99
Silikate . . . [B] 12
Silikatforschung, Institut für — . . . 107
Silikatinstitut, experimentelles, in Rußland . . . [B] 105
Silikattechnik, Fachverein . . . 56
Sillimanit . . . [Zs] 23, 35, 54, 82, 106
Sintermagnesit, Verfahren zur Herstellung von — [P] 22
Slags and Fluxes . . . [B] 13
Sonderzölle s. Zölle . . . 10
Speicher und Umgeb. Tonindustrie . . . [B] 97
Spez. Wärme von feuerfesten Steinen . . . [Zs] 63
— feuerfester Erzeugnisse bei hohen Temperaturen [R] 91
— der Magnesitziegel . . . [R] 8
Spiegelhafen . . . 17
Spindelpressen s. a. Reibräderspindelpressen . . [P] 11
Spinell . . . 19
— s. Magnesiaspinell . . . [P] 96
Splittern s. Absplittern.
Sprechsaalkalender . . . [B] 34
Stabverfahren zur Messung der Wärmeleitung . . [Zs] 106
Stahlöfen, feuerfeste Futter . . . [R] 40
Stahlschmelzofen-Gießpfannen, Futtersteine . . . [Zs] 54
Stahlwerksbetrieb, Magnesit im — . . . [Zs] 24; [R] 49
— Dolomit . . . 8
Stampfen von Kupolofen . . . [R] 32, 128
Stampfmasse für Eisenwerke . . . [Fr] 107, 123
— Untersuchung . . . [Zs] 54
— oder Schamottesteine . . . [Zs] 42
Standards Committee, Jahrb. des. Am. Eng. — . [Zs] 15
Staubfeuerung, Steine für . . . [Fr] 56, 100
— s. a. Kohlenstaubfeuerung.
Steine, basische usw. . . . [P] 117
— feuerfeste und Siemens-Martin-Öfen . . . [Zs] 15
— feuerfeste, für Wärmebehandlungsöfen . . . [Zs] 15
— für Zementdrehöfen . . . [R] 93, 130
— s. Dinassteine, Schamottesteine, Dolomitsteine usw. unter betreffenden Stichworten.
Steinaussonderung aus Ton . . . [Zs] 14
Steinkohlen-Gaserzeugungsofen, neuer . . . [Zs] 42
Steinmaterial, feuerfestes, in Glasschmelzöfen . . [Zs] 35
Stoffe, feuerfeste . . . [Zs] 63
— hochfeuerfeste, Herstellung . . . [R] 32
Strahlungspyrometer . . . [Zs] 35, 106
Struktur von feuerfesten Steinen . . . [Zs] 54; [R] 70
Substanzen, Reinigung . . . [P] 52
Sumpfmassen . . . 17
Sumpfraum der Hafentone . . . 17
Syndicat des Fabricants de Produits Céramiques. [B] 62
Syndikat für feuerfeste Erzeugnisse . . . [Zs] 54
System Al_2O_3 SiO_2 . . . [Zs] 55

Tanz um die Retorte . . . [B] 118
Taschenbuch, bautechnisches . . . [B] 53
Technisches Auskunftsbuch . . . [B] 62
Technologie des Zirkoniums und seiner Verbindungen [Zs] 14; [R] 9
Temperaturen, hohe . . . [Zs] 63
Temperaturmeßgeräte, Elektrische . . . [B] 12
Temperaturwechsel feuerfester Baustoffe . . . [Zs] 63
Tertiäre Quarzitlagerstätten des Rheinischen Schiefergebirges . . . [Zs] 14
Theorie der Glasschmelzkunst als physikalisch-chemische Technik . . . [B] 23
Thermo-elektrische Pyrometer in der Keramik . . [Zs] 99
Thermonit . . . [R] 129
Thoriumchromate . . . [Zs] 120
Tiegel s. a. Graphittiegel.
Tonanalyse, rationelle . . . [Zs] 14
Tonbehandlung, automatische . . . [Zs] 98
Tonbehandlung . . . [P] 52
Ton- und Schamotteindustrie . . . 64
Tone, Analyse . . . [Zs] 54
— Beiträge zur Kennzeichnung . . . [Zs] 14
— Beurteilung . . . [O] 5, 27
— Eigenschaften . . . [Zs] 23, 73; [R] 92
— Einfluß von Kohlenstoff . . . [O] 85
— Färbung . . . 6
— Geologie der Lager . . . [Zs] 98
— Gewinnung in Rußland . . . 33
— Kolloidnatur . . . [R] 32
— Lösungsmittel und Plastizität . . . [Zs] 35
— Oxydation . . . [R] 94

Digitized by Google

Seite

Tone, Prüfungen . . . . . [Zs] 63
— Steinaussonderung . . . . . [Zs] 14
— Untersuchungen . . . . . [Zs] 63
— Verunreinigungen 6
— Vorbereitung der . . . . . [Zs] 14
— Vorkommen in Mollein . . . . . [O] 46
— Vorkommen in Rußland . . . . . [R] 9
Tone, Bauxite, Verhalten beim Erhitzen . . . . [Zs] 98
— und Bauxite in Rußland . . . . . [B] 23
— und Kaoline, Plastizität . . . . . [Zs] 120
Tonerde . . . . . [P] 11, 22
Tonerdehaltige Stoffe, Zerlegung . . . . . [P] 81
Tonerdeprodukte, Magnesia . . . . . [P] 96
Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen . . . . . [Zs] 62
Tongrube . . . . . [Zs] 14
Tongrubenbetriebe in der Tschechoslowakei 10
Tonindustrie in Großalmerode . . . . . [Zs] 36
Tonindustrie von Speicher und Umgebung . . . [B] 97
Tonproben . . . . . [Zs] 120
Tonschneider . . . . . [P] 105
Ton-Sillimanitmischungen . . . . . [Zs]62, 106
Tonsteine, Normalisierung . . . . . [Zs] 99
Tonwarenindustrie, bayrische, Löhne 33, 59
Töpfer- und Ofensetzergewerbe, Firmenbuch. . . [B] 34
Transportanlagen, automatische . . . . . [Zs] 54
Tridymit und Tridymitsteine . . . . . [R] 21
Trockendarren . . . . . [Fr] 100, 107, 108, 123
Trockenöfen, Vergleich . . . . . [Zs] 54
Trockenpreßverfahren . . . . . [Zs] 98
Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie . . [R] 39
Trockenschwindung s. a. Schwindung, Brennschwindung usw. 6
Trocknen und Brennen der Silikasteine . . . . . [Zs] 74
— keramischer Erzeugnisse . . . . . [Zs] 120
Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen [Zs] 14
Trocknereien, künstliche . . . . . [Zs] 54
Tschechoslowakei, Freigabe der Quarzitausfuhr . . . 33
— Lage der Kaolin- und Tongrubenbetriebe 10
— Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse . . 22, 95
— Tonvorkommen . . . . . [O] 46
Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft 64, 100, 119
Tunnelofen . . . . . [P] 11, 22, 34, 61, 96, 117
— s. a. Ringtunnelofen.
— Anwendung in der feuerfesten Industrie . [Fr] 16, 24
— Betrieb in der feuerfesten Industrie 43, 55, [O] 86, 109
— für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff . . [P] 12
Tunnel- und Wagenöfen zum Brennen . . . . . [Zs] 74

Überzug, feuerfester. . . . . [Zs] 74
Umbenennung der Segerkegel 122
Umwandlung, von Flint in amorphen Quarz [Zs] 14, 54
— des Quarzes. . . . . [R] 20
Umwandlungen in feuerfesten Steinen 2
Ungarn, neue Bauxitlager 117
— neuer Zolltarif. 41
— Preise 52
Untersuchung feuerfester Steine . . . [Zs] 42, 54, 74, 99
— von feuerfesten Stoffen in Frankreich . . . . [Zs] 54
— keramischer Kaoline . . . . . [B] 12
— von ungelöschtem Kalk für Silikaherstellung . [Zs] 63
— s. a. Prüfung, Analyse, Vergleichsuntersuchung, Chemische Untersuchung usw.

Seite

Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit. . . . . [Zs] 28
— pyrometrische . . . . . [Zs] 106
— über Silikasteine. . . . . [Zs] 15
Ursachen übermäßigen Kapselbruches. . . . . [Zs] 24
Urteil s. a. Beurteilung.

Veränderungen in Silikasteinen. . . . . [Zs] 99
Verband (Arbeitgeber) für Feuerungs- und Schornsteinbau 56
Verbindungen des Zirkoniums . . . . . [Zs] 14
Verbrennungsprodukte. . . . . [Zs] 106
Verdichtung des Formsandes. . . . . [Zs] 36
Verein von Gas- und Wasserfachmännern 75
— für Silikattechnik 56
Vereinigung zur Erforschung feuerfester Stoffe. . [Zs] 82
— feuerfeste, in England 75
Vereinigte Staaten 60
— Asbest 117
— Ausfuhr. 72
— Bauxit 22, 51, 95, 117
— Magnesit 10, 81, 95
— Preise 33, 41, 51, 85
— s. a. Amerika, Nordamerika.
Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen. [P] 11
— zur Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen. . . . . [P] 22
— zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine. . . . . [P] 11
— zum Reinigen von rohem Hydromagnesit . . [P] 23
Verflüssigung der Tone 32
Verfugapparat . . . . . [Fr] 64
Vergleichsuntersuchungen der Porosität . . . . [Zs] 54
Verhalten feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 63
— von Tonen und Bauxiten beim Erhitzen . . [Zs] 98
Verschlackung feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 106
Versuchsofen zur Bestimmung geschmolzener Schlacke [Zs] 120
Verunreinigungen der Tone 6
Verwendung von Magnesit im Stahlwerksbetrieb. [Zs] 24
Verwitterung in der Natur und an Bauwerken . . [B] 132
Vorbereitung des Tons . . . . . [Zs] 14
Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton in Rußland. . . . . [R] 9
— s. a. Quarzitlagerstätten, Graphitvorkommen, Tonvorkommen usw.
Vorrichtung zum Abnehmen gebrannter Steine . . [P] 61
Vorübergehende Bindefähigkeit. . . . . [Zs] 106

Wachsen feuerfester Steine 3
— s. a. Nachwachsen.
Wagenöfen zum Brennen feuerfester Steine . . . [Zs] 74
Wahl feuerfester Stoffe . . . . . [Zs] 42
— s. a. Auswahl.
Walzenpresse . . . . . [P] 34
Walzwerk 5
Wannenöfen, Bodenkühlung . . . . . [Zs] 24
— für Flaschenglas . . . . . [R] 91
Warenlexikon. . . . . [B] 53
Wärme, aufgespeicherte in isolierten Rohrleitungen [Zs] 120
Wärmeausdehnung von Quarz . . . . . [Zs] 62

Seite

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl . . . . [Zs] 3
Wärmebehandlungsöfen, feuerfeste Steine für . . [Zs] 1
Wärmedurchlässigkeit, Einfluß der Struktur auf die [Zs] 3
Wärmekapazität von Schlacken . . . . . [Zs] 12
Wärmeleitfähigkeit, Bestimmung . . . . . [Zs] 15, 2
— von Karborundsteinen . . . . . [Zs] 12
Wärmeleitung, Messung . . . . . [Zs] 10
— und Wärmeverbrauch von Koksöfen. . . . . [Zs] 12
Wärmeleitzahl von Baustoffen . . . . . [Zs] 7
Wärmeschutz, Mitteilungen aus dem Forschungsheim für — . . . . . [B] 6
Wärmeschutzmittel, Auswahl. . . . . [Zs] 12
Wärmeschutzwissenschaftliche Mitteilungen . . . [B] 2
Wärme, spez., Bestimmung von. . . . . [Zs] 23; [B]
— s. a. Spez. Wärme.
Wärmetechnische Beratungsstelle der Glasindustrie. .
Wärmeübertragung bei feuerfesten Stoffen . . . [B]
Wärmeverteilung beim Brennen . . . . . [Zs]
Wärmewirtschaft der Feuerungsanlagen . . . . . [B]
— in der keramischen Industrie . . . . . [Zs]
Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . . [B]
Widerstand, elektrischer, von Ofenbaustoffen . . [Zs]
— feuerfester Tonkörper . . . . . [Zs]
Widerstandsfähigkeit, chemische, s. a. Herstellung von Gefäßen von . . . . . [P]
— feuerfester Baustoffe . . . . . [Zs]
Widerstandsofen, elektrischer. . . . . [P]
Winderhitzersteine . . . . . [R]
s. a. Cowpersteine.
Wirkung hoher Temperaturen auf feuerfeste Stoffe (B)
Wirtschaftliche Fragen, Frankreich . . . . . .
Wirtschaftslage der Schamotteindustrie Deutschlands.
Wissenschaftliche und technische Ausbildung von Arbeitern. . . . . [Zs]
Witterung, Einfluß auf Schamottesteine. . . . . [Zs]
Wurst beim Hafenmachen . . . . . .

Xylen . . . . . [Fr]

Zement, feuerfester . . . . . [P] 96,
— s. a. Mörtel.
Zementdrehöfen, feuerfeste Steine . . . . . [R] 93.
Zementöfen, Spezialfuttersteine. . . . . [Zs]
Ziegel, feuerfeste . . . . . [P] 61,
Ziegelei, Die . . . . . [B]
Ziegeleitechnik, Handbuch der — . . . . . [B]
Ziegelöfen, Brennstoffspeisung . . . . . [P]
Zieglerschule, Zwickau. . . . . .
Zinkindustrie, Schamotteware . . . . . [Zs]
Zirkit . . . . . .
Zirkonerde, Herstellung feuerfester Gegenstände aus [P]
Zirkonhaltige Erze, feuerfeste Massen aus — . . [P]
Zirkonium und seine Verbindungen. . . . . [Zs]
Zirkonoxyd, hochfeuerfeste Körper aus — . . . [Zs]
Zirkonverbindungen . . . . . [R]
Zölle für deutsche Waren in Belgien . . . . . .
Zollhandbuch für Polen und Danzig . . . . . [B]
Zolltarif, Danzig und Polen . . . . . .
— neuer, in Holland . . . . . .
Zusammensetzung von Tonen . . . . . [Zs]
Zustandsdiagramme . . . . . .

III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten genannten Firmen.

Adolfshütte, Kaolin- und Schamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte 44
A.-G. Mönchebergер Gewerkschaft, Cassel . . 16, 24, 64
Alpine Maschinen-Fabrik-A.-G., Augsburg 100
Altenburger Kaolinwerke, G. m. b. H., Altenburg i. Thür. 56
Anhalter Schamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt 44, 56
Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg 16
Antweiler Thon- und Chamottewerke, G. m. b. H., Antweiler, A.-G., Euskirchen 36
Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. 16, 108
Arzheimer Quarzitsteinbrüche, Pfaffendorf, A.-G., Ehrenbreitstein 44

Bank für keramische Industrie Aktiengesellschaft, Dresden 36
Bauxitwerke A.-G., Gießen 16
Bonner Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G., Hangelar 124
Bornkessel A.-G., Berlin N 4 124
Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Co., G. m. b. H., Bunzlau 56

Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, Akt.-Ges., Erkrath, A.-G., Düsseldorf. 44
Chamottewerke Mering, G. m. b. H., Mering 56
Collmener Chamottewerke G. m. b. H., Collmen b. Colditz 76
Compagnie industrielle des Argiles réfractaires et plastiques, Rouen 124
Continous Tunnel Kiln Corporation, Wilmington, Del., U. S. A. 108
Contor feuerfester Materialien G. m. b. H., Vallendar . 100

Deutsche Carborundum-Werke G. m. b. H., Düsseldorf-Reisholz 36
Deutsche Kaolin-Aktiengesellschaft, Spergau (Kreis Merseburg) 100
Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke, Dobrzan 64, 124
Donau-Tiegelwerk, Akt.-Ges., Nürnberg 76
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup, A. G., Lemgo 36
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof 56

Ebersdorfer Schamotte- & Tonwerke, G. m. b. H., Ebersdorf a. W.-B. 36
Eifel-Quarzit G. m. b. H., Köln 56
Eisenberger Klebsandwerke, G. m. b. H., Eisenberg 16, 44
Eismann und Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken G. m. b. H., Colditz . . . 76, 124
Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonwaren- und Porzellanziegel-Fabrik S. Steiner, Wien VII 56

Fabrik feuer- und säurefester Produkte Peter Lemmerz & Cie., G. m. b. H., Godesberg 44
„Forbawerk" Fabrik feuerfester, säurefester und keramischer Erzeugnisse sowie Tonbergbau, Vallendar 76
I.-H.-France-Gesellschaft für feuerfeste Waren. Snow Shoe, Pa. 124
Frankensteiner Magnesitwerke A.-G., Grochau 100

General Refractories Co., Brooklyn, Baltimore. . . . 124
Graphitwerk Kropfmühl A.-G., München 100

Digitized by Google

Seite

annoversche Asbestwerke G. m. b. H., Hannover . . 56
ephästos-Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Ein- und Ausfuhr feuerfester Materialien, Kohle und Holz, Breslau 100
erdorfer Chamottewerke G. m. b. H., Herdorf, Akt.-Ges., Daaden 76
öganäs-Billesholms Aktiebolaget, Höganäs (Schweden) 84

Industrie." Fabrik feuer- und säurefester Fabrikate, G. m. b. H., Koblenz 56
ıdustrie- und Ofenbaugesellschaft Thonberg, m. b. H., Thonberg bei Kamenz i. Sa.. 36

aempfe, Gebr., G. m. b. H., Eisenberg i. Thür. . . . 36
aolin- und Tonwerke A.-G., Meißen. 24
eramische Tunnelofenbaugesellschaft m. b. H. in L. Saaron A.-G., Schweidnitz 56
ier Fier Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa. 108
reuztaler Ton- und Chamottewerke, G. m. b. H., Kreuztal 84

eißner Schamotte- und Tonwarenfabrik G. m. b. H., Meißen-Triebischthal 76
itteldeutsche Braunkohlen- und Schamottewerke, A.-G., Hann.-Münden 36, 56, 124
itteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H., Altenburg (Thür.). 56

ıxos-Elektro-Gesellschaft für Schmirgel- & Corundfabrikate m. b. H., Frankfurt a. M. 56
axos-Schmirgelwerke Mainkur, A.-G., Mainkur . . . 56
eizert, Th., & Co., Fabrik feuerfester Produkte Akt.-Ges., Bendorf, A.-G., Neuwied 44
iederbayerische Quarzitwerke Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg 108

ɔerpfälzer Tonbergbau Gesellschaft m. b. H., Sitz Schwandorf 36
berschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz 36, 108, 109

älzische Chamotte- und Tonwerke (vorm. Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt (Pfalz) 16, 124
nönix Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich bei Troisdorf 100

ıarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Ziegenhain, Bz. Cassel 44
uarzit-Werke Mehlem, G. m. b. H., Wiesbaden . . . 44

Seite

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem . 76, 84
Rheinische Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Andernach 56
Rheinische Vulkan, Chamotte- und Dinaswerke m. b. H., Oberdollendorf 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Chamottefabrik A.G., Bochum 108
Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Neuwied 56
Rhüdener Schamottewerke A.-G., Klein-Rhüden . . . 44

Sächs. Steinzeug- und Chamottewerk, vorm. Hugo Wießner, A.-G., Beiersdorf b. Grimma i. Sa. 24, 64, 108
Saurmasche, Graf, Schamotte- und Tonwarenfabrik Ruppersdorf G.m.b.H., Zweigniederlassung Breslau 100
„Saxonia" Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Reichersdorf-Bad Lausick, Reichersdorf 24
Schamottefabrik Thonberg A.-G., Thonberg-Kamenz . 108
Schamotte-Industrie Hagenburger Schwalb A.-G., Hettenleidelheim 124
Schamotte- und Dachsteinwerke, G. m. b. H., Oberrothenbach, Bez. Zwickau 84
Schamotte- und Ofenfabrik Viktoria, G. m. b. H., Ketscherdorf b. Fürstenwalde (Spree) 44
Schamotte- und Tonwarenfabrik Union, Hettenleidelheim, G. m. b. H., Hettenleidelheim. 108
Schamotte- und Tonwarenwerk Mariewerk, G. m. b. H., Oebles 108
Schamottewerke und Dachsteinfabrik Gebr. Radusch, Lugknitz, O.-S. 56
Schamottewerke Karl Fliesen A.-G. Grünstadt, Rheinpfalz 64
Schamottewerke Hintermeilingen, G. m. b. H., Hintermeilingen 56
Schamotte-, Ton- und Ziegelwerke G. m. b. H., Dingelsdorf, A. G., Konstanz 44, 124
Schlesische Tonwerke Alfred Münnich, Stabelwitz, Krs. Breslau 100
Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Crefeld-Linn 36
Silikasteinwerke, G. m. b. H., Bahnhof Urmitz 44
Silika-Werk, Pfaffenheim, Pötzsch G. m. b. H., Pfaffenheim 56
Soc. an. des Produits réfractaires de St.-Sébastien-sur-Loire, Anciens établissements. Sourdille Fils. . . 108
Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft Brohlthal, Burgbrohl 24
Stella-Werk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein 84
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf 124
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Stettin 16, 76, 124

Seite

Stolberger Akt.-Ges. für feuerfeste Produkte, vorm. R. Keller, Stolberg, Rhld. 76

Taunus-Quarzitwerke Köppern, G. m. b. H., Köppern, A.-G., Bad Homburg v. d. H. 36
Terres Réfractaires, Grès et Kaolins du Finistère, Quimper 76
Thonwerk Biebrich Akt.-Ges., Schamottefabrik, Biebrich a. Rhein 44
Thonwerk G. m. b. H., Hoya. 56
Thonwerk Tutzing, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Tutzing 108
Tonaufbereitungswerk Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Frechen. 108
Tonerde-Werke Curtius G. m. b. H., Huckingen b. Duisburg, A.-G., Ratingen. 36
Ton- und Schamotteverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Baden-Baden. 84, 108
Tonsteinwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weidenau, Siegkreis 108
Tonwarenfabrik und Chamottewerk Xaver, Fister & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld 56
Tonwarenfabrik und Schamottewerk Bauer, Fröhler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfels 56
Tonwerk Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Biebrich a.Rh. 124

Veitscher Magnesitwerke, Akt.-Ges., Wien. 76
Vereinigte Carborundum- und Electrik-Werke, A.-G., Zweigniederlassung Berlin 108
Vereinigte Chamotte- und Quarzwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 44
Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode . 76
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach A.-G., Obernzell 36, 56
Vereinigte Schamotte- und Quarzwerke, A.-G., Frankfurt a. M. 124

Waldhilsheimer Ton- und Chamotte-Akt.-Ges., Waldhilsbach bei Heidelberg 76
Weißer, R., Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H. Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau 76
Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke 100
Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen 24
Westerwälder Ton- und Quarzit-Werke, G. m. b. H., Ransbach A.-G., Grenzhausen 36
Wittenberger Chamottewerke, G. m. b. H., Wittenberg 84
Wittener Schamotte- und Dinas-Fabrik, G. m. b. H., Witten 56
Witterschlicker Tongruben Schneider, Lanzen & Cie., G. m. b. H., Witterschlick bei Bonn 108

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Seite

Tone, Prüfungen . . . [Zs] 63
— Steinaussonderung . . . [Zs] 14
— Untersuchungen . . . [Zs] 63
— Verunreinigungen . . . 6
— Vorbereitung der . . . [Zs] 14
— Vorkommen in Mollein . . . [O] 46
— Vorkommen in Rußland . . . [R] 9
Tone, Bauxite, Verhalten beim Erhitzen . . . [Zs] 98
— und Bauxite in Rußland . . . [B] 23
— und Kaoline, Plastizität . . . [Zs] 120
Tonerde . . . [P] 11, 22
Tonerdehaltige Stoffe, Zerlegung . . . [P] 81
Tonerdeprodukte, Magnesia . . . [P] 96
Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen . . . [Zs] 62
Tongrube . . . [Zs] 14
Tongrubenbetriebe in der Tschechoslowakei . . . 10
Tonindustrie in Großalmerode . . . [Zs] 36
Tonindustrie von Speicher und Umgebung . . . [B] 97
Tonproben . . . [Zs] 120
Tonschneider . . . [P] 105
Ton-Sillimanitmischungen . . . [Zs]62, 106
Tonsteine, Normalisierung . . . [Zs] 99
Tonwarenindustrie, bayrische, Löhne . . . 33, 59
Töpfer- und Ofensetzergewerbe, Firmenbuch . . . [B] 34
Transportanlagen, automatische . . . [Zs] 54
Tridymit und Tridymitsteine . . . [R] 21
Trockendarren . . . [Fr] 100, 107, 108, 123
Trockenöfen, Vergleich . . . [Zs] 54
Trockenpreßverfahren . . . [Zs] 98
Trockenrähmchen für die Schamotteindustrie . . [R] 39
Trockenschwindung s. a. Schwindung, Brennschwindung usw. . . . 6
Trocknen und Brennen der Silikasteine . . . [Zs] 74
— keramischer Erzeugnisse . . . [Zs] 120
Trockner und Trocknen von keramischen Rohstoffen [Zs] 14
Trocknereien, künstliche . . . [Zs] 54
Tschechoslowakei, Freigabe der Quarzitausfuhr . . . 33
— Lage der Kaolin- und Tongrubenbetriebe . . . 10
— Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse . . 22, 95
— Tonvorkommen . . . [O] 46
Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft 64, 100, 119
Tunnelofen . . . [P] 11, 22, 34, 61, 96, 117
— s. a. Ringtunnelofen.
— Anwendung in der feuerfesten Industrie . [Fr] 16, 24
— Betrieb in der feuerfesten Industrie 43, 55, [O] 86, 109
— für gasförmigen oder flüssigen Brennstoff . . [P] 12
Tunnel- und Wagenöfen zum Brennen . . . [Zs] 74

Überzug, feuerfester . . . [Zs] 74
Umbenennung der Segerkegel . . . 122
Umwandlung, von Flint in amorphen Quarz [Zs] 14, 54
— des Quarzes . . . [R] 20
Umwandlungen in feuerfesten Steinen . . . 2
Ungarn, neue Bauxitlager . . . 117
— neuer Zolltarif . . . 41
— Preise . . . 52
Untersuchung feuerfester Steine . . . [Zs] 42, 54, 74, 99
— von feuerfesten Stoffen in Frankreich . . . [Zs] 54
— keramischer Kaoline . . . [B] 12
— von ungelöschtem Kalk für Silikaherstellung . [Zs] 63
— s. a. Prüfung, Analyse, Vergleichsuntersuchung, Chemische Untersuchung usw.

Seite

Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit . . . [Zs] 23
— pyrometrische . . . [Zs] 106
— über Silikasteine . . . [Zs] 15
Ursachen übermäßigen Kapselbruches . . . [Zs] 24
Urteil s. a. Beurteilung.

Veränderungen in Silikasteinen . . . [Zs] 99
Verband (Arbeitgeber) für Feuerungs- und Schornsteinbau . . . 56
Verbindungen des Zirkoniums . . . [Zs] 14
Verbrennungsprodukte . . . [Zs] 106
Verdichtung des Formsandes . . . [Zs] 36
Verein von Gas- und Wasserfachmännern . . . 75
— für Silikattechnik . . . 56
Vereinigung zur Erforschung feuerfester Stoffe . . [Zs] 82
— feuerfeste, in England . . . 75
Vereinigte Staaten . . . 60
— Asbest . . . 117
— Ausfuhr . . . 72
— Bauxit . . . 22, 51, 95, 117
— Magnesit . . . 10, 81, 95
— Preise . . . 33, 41, 51, 85
— s. a. Amerika, Nordamerika.
Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen. [P] 11
— zur Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen . . . [P] 22
— zur Herstellung ungebrannter, handhabungsfester Silikasteine . . . [P] 11
— zum Reinigen von rohem Hydromagnesit . . [P] 23
Verflüssigung der Tone . . . 32
Verfugapparat . . . [Fr] 64
Vergleichsuntersuchungen der Porosität . . . [Zs] 54
Verhalten feuerfester Stoffe . . . [Zs] 63
— von Tonen und Bauxiten beim Erhitzen . . [Zs] 98
Verschlackung feuerfester Stoffe . . . [Zs] 106
Versuchsofen zur Bestimmung geschmolzener Schlacke [Zs] 120
Verunreinigungen der Tone . . . 6
Verwendung von Magnesit im Stahlwerksbetrieb. [Zs] 24
Verwitterung in der Natur und an Bauwerken . . [B] 132
Vorbereitung des Tons . . . [Zs] 14
Vorkommen von Bauxit und feuerfestem Ton in Rußland . . . [R] 9
— s. a. Quarzitlagerstätten, Graphitvorkommen, Tonvorkommen usw.
Vorrichtung zum Abnehmen gebrannter Steine . . [P] 61
Vorübergehende Bindefähigkeit . . . [Zs] 106

Wachsen feuerfester Steine . . . 3
— s. a. Nachwachsen.
Wagenöfen zum Brennen feuerfester Steine . . . [Zs] 74
Wahl feuerfester Stoffe . . . [Zs] 42
— s. a. Auswahl.
Walzenpresse . . . [P] 34
Walzwerk . . . 5
Wannenöfen, Bodenkühlung . . . [Zs] 24
— für Flaschenglas . . . [R] 91
Warenlexikon . . . [B] 53
Wärme, aufgespeicherte in isolierten Rohrleitungen [Zs] 120
Wärmeausdehnung von Quarz . . . [Zs] 62

Seite

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl . . . [Zs] 34
Wärmebehandlungsöfen, feuerfeste Steine für . . [Zs] 12
Wärmedurchlässigkeit, Einfluß der Struktur auf die [Zs] 54
Wärmekapazität von Schlacken . . . [Zs] 120
Wärmeleitfähigkeit, Bestimmung . . . [Zs] 15, 23
— von Karborundsteinen . . . [Zs] 12
Wärmeleitung, Messung . . . [Zs] 106
— und Wärmeverbrauch von Koksöfen . . . [Zs] 12
Wärmeleitzahl von Baustoffen . . . [Zs] 74
Wärmeschutz, Mitteilungen aus dem Forschungsheim für — . . . [B] 62
Wärmeschutzmittel, Auswahl . . . [Zs] 12
Wärmeschutzwissenschaftliche Mitteilungen . . . [B] 2
Wärme, spez., Bestimmung von . . . [Zs] 23; [R]
— s. a. Spez. Wärme.
Wärmetechnische Beratungsstelle der Glasindustrie . . 62
Wärmeübertragung bei feuerfesten Stoffen . . . [R] 70
Wärmeverteilung beim Brennen . . . [Zs] 62
Wärmewirtschaft der Feuerungsanlagen . . . [B] 9
— in der keramischen Industrie . . . [Zs] 15
Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 11
Widerstand, elektrischer, von Ofenbaustoffen . . [Zs] 2
— feuerfester Tonkörper . . . [Zs] 8
Widerstandsfähigkeit, chemische, s. a. Herstellung von Gefäßen von . . . [P] 1
— feuerfester Baustoffe . . . [Zs] 6
Widerstandsofen, elektrischer . . . [P] 6
Winderhitzersteine . . . [R] 11
s. a. Cowpersteine.
Wirkung hoher Temperaturen auf feuerfeste Stoffe (R) 104
Wirtschaftliche Fragen, Frankreich . . . 94
Wirtschaftslage der Schamotteindustrie Deutschlands. 104
Wissenschaftliche und technische Ausbildung von Arbeitern . . . [Zs] 10
Witterung, Einfluß auf Schamottesteine . . . [Zs] 4
Wurst beim Hafenmachen . . . 1

Xylen . . . [Fr] 64

Zement, feuerfester . . . [P] 96, 11
— s. a. Mörtel.
Zementdrehöfen, feuerfeste Steine . . . [R] 93, 1
Zementöfen, Spezialfuttersteine . . . [Zs] 5
Ziegel, feuerfeste . . . [P] 61, 11
Ziegelei, Die . . . [B] 2
Ziegeleitechnik, Handbuch der — . . . [B] 1
Ziegelöfen, Brennstoffspeisung . . . [P] 3
Zieglerschule, Zwickau . . . 10
Zinkindustrie, Schamotteware . . . [Zs] 4
Zirkit . . . 9
Zirkonerde, Herstellung feuerfester Gegenstände aus [P] 3
Zirkonhaltige Erze, feuerfeste Massen aus — . . [P] 8
Zirkonium und seine Verbindungen . . . [Zs] 1
Zirkonoxyd, hochfeuerfeste Körper aus — . . . [Zs] 10
Zirkonverbindungen . . . [R] 9
Zölle für deutsche Waren in Belgien . . . 1
Zollhandbuch für Polen und Danzig . . . [B] 3
Zolltarif, Danzig und Polen . . . 6
— neuer, in Holland . . . 2
Zusammensetzung von Tonen . . . [Zs] 7
Zustandsdiagramme . . . 2

III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten genannten Firmen.

Adolfshütte, Kaolin- und Schamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte . . . 44
A.-G. Mönchebergers Gewerkschaft, Cassel . . 16, 24, 64
Alpine Maschinen-Fabrik-A.-G., Augsburg . . . 100
Altenburger Kaolinwerke, G. m. b. H., Altenburg i. Thür. . . . 56
Anhalter Schamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt 44, 56
Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg . . . 16
Antweiler Thon- und Chamottewerke, G. m. b. H., Antweiler, A.-G., Euskirchen . . . 36
Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. . . . 16, 108
Arzheimer Quarzitsteinbrüche, Pfaffendorf, A.-G., Ehrenbreitstein . . . 44

Bank für keramische Industrie Aktiengesellschaft, Dresden . . . 36
Bauxitwerke A.-G., Gießen . . . 16
Bonner Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G., Hangelar 124
Bornkessel A.-G., Berlin N 4 . . . 124
Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Co., G. m. b. H., Bunzlau . . . 56

Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, Akt.-Ges., Erkrath, A.-G., Düsseldorf . . . 44
Chamottewerke Mering, G. m. b. H., Mering . . . 56
Collmener Chamottewerke G. m. b. H., Collmen b. Colditz . . . 76
Compagnie industrielle des Argiles réfractaires et plastiques, Rouen . . . 124
Continous Tunnel Kiln Corporation, Wilmington, Del., U. S. A. . . . 108
Contor feuerfester Materialien G. m. b. H., Vallendar . 100

Deutsche Carborundum-Werke G. m. b. H., Düsseldorf-Reisholz . . . 36
Deutsche Kaolin-Aktiengesellschaft, Spergau (Kreis Merseburg) . . . 100
Dobrzaner Kaolin- und Schamottewerke, Dobrzan 64, 124
Donau-Tiegelwerk, Akt.-Ges., Nürnberg . . . 76
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup, A. G., Lemgo . . . 36
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof . . . 56

Ebersdorfer Schamotte- & Tonwerke, G. m. b. H., Ebersdorf a. W.-B. . . . 36
Eifel-Quarzit G. m. b. H., Köln . . . 56
Eisenberger Klebsandwerke, G. m. b. H., Eisenberg 16, 44
Eismann und Stockmann, Colditzer Schamotte- und Dachsteinfabriken G. m. b. H., Colditz . . . 76, 124
Erste Chamotte-, Steinzeug-, Tonwaren- und Porzellanziegel-Fabrik S. Steiner, Wien VII . . . 56

Fabrik feuer- und säurefester Produkte Peter Lemmers & Cie., G. m. b. H., Godesberg . . . 44
„Forbawerk" Fabrik feuerfester, säurefester und keramischer Erzeugnisse sowie Tonbergbau. Vallendar . . . 76
I.-H.-France-Gesellschaft für feuerfeste Waren. Snow Shoe, Pa. . . . 124
Frankensteiner Magnesitwerke A.-G., Grochau . . . 100

General Refractories Co., Brooklyn, Baltimore . . . 124
Graphitwerk Kropfmühl A.-G., München . . . 100

Digitized by Google

Seite

annoversche Asbestwerke G. m. b. H., Hannover . . 56
ephästos-Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Ein- und Ausfuhr feuerfester Materialien, Kohle und Holz, Breslau 100
erdorfer Chamottewerke G. m. b. H., Herdorf, Akt.-Ges., Daaden 76
öganäs-Billesholms Aktiebolaget, Höganäs (Schweden) 84

Industrie." Fabrik feuer- und säurefester Fabrikate, G. m. b. H., Koblenz 56
ndustrie- und Ofenbaugesellschaft Thonberg, m. b. H., Thonberg bei Kamenz i. Sa. 36

aempfe, Gebr., G. m. b. H., Eisenberg i. Thür. . . . 36
aolin- und Tonwerke A.-G., Meißen 24
eramische Tunnelofenbaugesellschaft m. b. H. in L. Saaron A.-G., Schweidnitz 56
ier Fier Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa. 108
reuztaler Ton- und Chamottewerke, G. m. b. H., Kreuztal 84

leißner Schamotte- und Tonwarenfabrik G. m. b. H., Meißen-Triebischthal 76
itteldeutsche Braunkohlen- und Schamottewerke, A.-G., Hann.-Münden 36, 56, 124
itteldeutsche Ton- und Schamottewerke G. m. b. H., Altenburg (Thür.) 56

axos-Elektro-Gesellschaft für Schmirgel- & Corundfabrikate m. b. H., Frankfurt a. M. 56
axos-Schmirgelwerke Mainkur, A.-G., Mainkur . . . 56
eizert, Th., & Co., Fabrik feuerfester Produkte Akt.-Ges., Bendorf, A.-G., Neuwied 44
iederbayerische Quarzitwerke Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg 108

berpfälzer Tonbergbau Gesellschaft m. b. H., Sitz Schwandorf 36
berschlesische Schamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz 36, 108, 109

fälzische Chamotte- und Tonwerke (vorm. Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt (Pfalz) 16, 124
hönix Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich bei Troisdorf 100

uarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Ziegenhain, Bz. Cassel 44
uarzit-Werke Mehlem, G. m. b. H., Wiesbaden . . . 44

Seite

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem . 76, 84
Rheinische Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Andernach 56
Rheinische Vulkan, Chamotte- und Dinaswerke m. b. H., Oberdollendorf 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Chamottefabrik A.G., Bochum 108
Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Neuwied 56
Rhüdener Schamottewerke A.-G., Klein-Rhüden . . . 44

Sächs. Steinzeug- und Chamottewerk, vorm. Hugo Wießner, A.-G., Beiersdorf b. Grimma i. Sa. 24, 64, 108
Saurmasche, Graf, Schamotte- und Tonwarenfabrik Ruppersdorf G.m.b.H., Zweigniederlassung Breslau 100
„Saxonia" Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Reichersdorf-Bad Lausick, Reichersdorf 24
Schamottefabrik Thonberg A.-G., Thonberg-Kamenz . 108
Schamotte-Industrie Hagenburger Schwalb A.-G., Hettenleidelheim 124
Schamotte- und Dachsteinwerke, G. m. b. H., Oberrothenbach, Bez. Zwickau 84
Schamotte- und Ofenfabrik Viktoria, G. m. b. H., Ketscherdorf b. Fürstenwalde (Spree) 44
Schamotte- und Tonwarenfabrik Union, Hettenleidelheim, G. m. b. H., Hettenleidelheim. 108
Schamotte- und Tonwarenwerk Mariewerk, G. m. b. H., Oebles 108
Schamottewerke und Dachsteinfabrik Gebr. Radusch, Lugknitz, O.-S. 56
Schamottewerke Karl Fliesen A.-G. Grünstadt, Rheinpfalz 64
Schamottewerke Hintermeilingen, G. m. b. H., Hintermeilingen 56
Schamotte-, Ton- und Ziegelwerke G. m. b. H., Dingelsdorf, A. G., Konstanz 44, 124
Schlesische Tonwerke Alfred Münnich, Stabelwitz, Krs. Breslau 100
Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Crefeld-Linn 36
Silikasteinwerke, G. m. b. H., Bahnhof Urmitz 44
Silika-Werk, Pfaffenheim, Pötzsch G. m. b. H., Pfaffenheim 56
Soc. an. des Produits réfractaires de St.-Sébastien-sur-Loire, Anciens établissements. Sourdille Fils. . . 108
Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft Brohlthal, Burgbrohl 24
Stella-Werk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein 84
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf 124
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Stettin 16, 76, 124

Seite

Stolberger Akt.-Ges. für feuerfeste Produkte, vorm. R. Keller, Stolberg, Rhld. 76

Taunus-Quarzitwerke Köppern, G. m. b. H., Köppern, A.-G., Bad Homburg v. d. H. 36
Terres Réfractaires, Grès et Kaolins du Finistère, Quimper 76
Thonwerk Biebrich Akt.-Ges., Schamottefabrik, Biebrich a. Rhein 44
Thonwerk G. m. b. H., Hoya. 56
Thonwerk Tutzing, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Tutzing 108
Tonaufbereitungswerk Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Frechen. 108
Tonerde-Werke Curtius G. m. b. H., Huckingen b. Duisburg, A.-G., Ratingen. 36
Ton- und Schamotteverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Baden-Baden. 84, 108
Tonsteinwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weidenau, Siegkreis 108
Tonwarenfabrik und Chamottewerk Xaver, Fister & Co., G. m. b. H., Schwarzenfeld 56
Tonwarenfabrik und Schamottewerk Bauer, Fröhler & Co., G. m. b. H., Schwarzenfels 56
Tonwerk Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. 124

Veitscher Magnesitwerke, Akt.-Ges., Wien. 76
Vereinigte Carborundum- und Electrik-Werke, A.-G., Zweigniederlassung Berlin 108
Vereinigte Chamotte- und Quarzwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 44
Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode . 76
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach A.-G., Obernzell 36, 56
Vereinigte Schamotte- und Quarzwerke, A.-G., Frankfurt a. M. 124

Waldhilsheimer Ton- und Chamotte-Akt.-Ges., Waldhilsbach bei Heidelberg 76
Weißer, R., Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H. Gießmannsdorf, Kreis Bunzlau 76
Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke 100
Westdeutsche Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen 24
Westerwälder Ton- und Quarzit-Werke, G. m. b. H., Ransbach A.-G., Grenzhausen 36
Wittenberger Chamottewerke, G. m. b. H., Wittenberg 84
Wittener Schamotte- und Dinas-Fabrik, G. m. b. H., Witten 56
Witterschlicker Tongruben Schneider, Lanzen & Cie., G. m. b. H., Witterschlick bei Bonn 108

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG
UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITER

OB.-ING. L. LITINSKY

ZWEITER JAHRGANG

1926

LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
er Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig-Marienhöhe. .	1
in einfaches Hilfsmittel zur genauen Feststellung des Erweichungspunktes aus den registrierten Kurven. Von Dr. phil. G. A. Stephan †. Mitteilung. Aus dem Wissenschaftlichen Laboratorium der Fa. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H,, Dahlhausen a. d. Ruhr	4
fen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau. Mit neun Abbildungen	13, 35
um Streit über die Umbenennung der Segerkegel. Ein offener Brief. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig	17
il-O-Cel, ein amerikanisches Wärme-Isoliermaterial. Von Ing. E. Hirschbrich, Riesa	25
ntersuchungen mit feuerfesten Steinen. Von Marine-Oberbaurat a. D. Bruno Schulz. Mit sechs Tabellen; hiervon eine als Abbildung	33
ber die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren. Von Dr.-Ing. Gwosdz. Mit elf Abbildungen	45
as keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die feuerfeste Industrie. Von Dr.-Ing. H. Kohl. Mit zwei Abbildungen. Mitteilung aus dem Laboratorium der Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H., Meiningen	53
ie Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. II. Ternäre und kompliziertere Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit achtundzwanzig Abbildungen	56, 105
alkulation und Statistik in der feuerfesten Industrie. Von Ing. G. Bergau, Neuwied a. Rh..	65
Die Tonablagerung im Steinberg- und Bergbaubetrieb bei Ludwigsdorf (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka, Markt Krönau bei Mähr.-Trübau. Mit Abbildung	73
Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen	81, 101
Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen). Von Prof. J. E. Hibsch. Mit einer Zahlentafel und acht Abbildungen	93, 113
Technische Rundschau	5, 18, 26, 37, 48, 57, 68, 76, 85, 95, 108, 117
Wirtschaftliche Rundschau	7, 20, 27, 39, 49, 60, 86, 96, 108
Patentschau. . .	7, 20, 28, 41, 49, 60, 69, 78, 89, 96, 109
Patentanmeldungen	8, 21, 28, 42, 50, 61, 69, 79, 89, 97, 109
Gebrauchsmustereintragungen	8, 21, 28, 42, 50, 61, 79, 89, 97
Bücherschau . .	8, 21, 29, 42, 50, 61, 70, 79, 89, 98, 109
Veröffentlichungen der Industrie .	29, 42, 62, 90, 99, 110
Literatur des feuerfesten Faches	9, 22, 30, 42, 51, 62, 71, 79, 91, 99, 110
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute	23, 30, 44, 63, 72, 80, 92, 100, 111
Persönliches.	11, 24, 72, 100, 112
Normungsfragen	11, 31, 52, 92, 112
Berichte aus der Praxis	24, 44, 52, 63
Firmennachrichten.	12, 24, 44, 52, 64, 92, 100
Fragekasten.	12, 24, 31, 52, 63, 72, 80, 92, 100
Eingesandt	32, 64

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG-THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 1
ZWEITER JAHRGANG
JANUAR 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 - POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig-Marienhöhe 1
Ein einfaches Hilfsmittel zur genauen Feststellung des Erweichungspunktes aus den registrierten Kurven. Von Dr. phil. G. A. Stephan † 4
Technische Rundschau: Über die Haltbarkeit des Ofenfutters von Kupolöfen 5
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Frankreich, Jugoslawien, Polen, Rußland, Ungarn, Vereinigte Staaten 7
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) a) Deutschland, b) Ausland 7
II. Patentanmeldungen. 8
III. Gebrauchsmustereintragungen 8
Bücherschau 8
Literatur des feuerfesten Faches 9
Normungsfragen 11
Persönliches 11
Fragekasten 12
Firmennachrichten 12

Der Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach.[1])

Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig-Marienhöhe.

Inhaltsangabe: Definition des Begriffes „Feuerfest". Einteilung und Benennung feuerfester Erzeugnisse. Vorteile der Normalisierung. Normung der Formate und Prüfungsmethoden. Spezifikationen. Zusammensetzung der Organisationen, die sich mit der Normierung ff. Erzeugnisse befassen.

Spricht man vom feuerfesten Fach, so tritt unwillkürlich die Frage auf: Was ist eigentlich „feuerfest"? Die Beantwortung der Frage ist nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint.

Der Verein Deutscher Fabriken feuerfester Produkte hat im Jahre 1914 beschlossen, nur diejenigen Waren als feuerfest zu bezeichnen, deren Schmelzpunkt mindestens dem Segerkegel 26 entspricht. Eine solche, zwar einfache und dadurch verlockende und dazu noch von einer maßgebenden, wenn auch nur einseitig orientierten Institution ausgehende Begriffsbestimmung hat sich leider in vielen, mit dem Wesen der feuerfesten Materie weniger vertrauten Verbraucherkreisen eingewurzelt. Es braucht aber nicht besonders betont zu werden, daß diese Definition des Begriffes „feuerfest" von der Vollkommenheit sehr weit entfernt ist, und zwar schon allein aus dem einfachen Grunde, weil wir es hier nur mit einer einseitigen Festlegung bezüglich der Schmelzbarkeit zu tun haben. Aber ganz abgesehen davon, daß die Begriffe „Schmelzbarkeit" und „Segerkegelschmelzpunkt" noch lange nicht identisch sind, muß hervorgehoben werden, daß in den Industrien hoher Temperaturen nur selten Fälle eintreten, wo die feuerfesten Futter, Gefäße, Wände, Packungen usw. den Temperatureinflüssen allein ausgesetzt sind. Es braucht nicht vor Augen geführt zu werden, daß andere Einflüsse, wie schmelzende Alkalien, Schlacken, Flugstaub, Dämpfe, mechanische Beanspruchung, Einwirkung der Temperaturschwankungen usw. im Verein mit hohen Temperaturen zuweilen, ja meist dem feuerfesten Material viel gefährlicher werden können, als nur die trockene Hitze. Solche Einflüsse sind um so mehr zu beachten, als sie nie einzeln auftreten. Ein feuerfester Stein hat also nicht dem Feuer allein zu widerstehen, sondern gleichzeitig nebenher einem ganzen Komplex von Einwirkungen. Steine, die bei sonst hohem Schmelz- oder Kegelschmelzpunkt etwa infolge geringer Widerstandsfähigkeit gegenüber einem kühlenden Luftstrom mürbe werden oder aus sonstigen Ursachen ihren Zweck verfehlen, können vom Standpunkt des Verbrauchers nicht den Eigenschaften eines „feuerfesten" Steines entsprechen. Da jedoch die Zerstörungsursachen, die feuertechnischen Belastungen, die Betriebseigentümlichkeiten sich in den einzelnen Industriezweigen ganz bedeutend voneinander unterscheiden, so leuchtet eigentlich ohne weiteres ein, daß in den einzelnen Industrien unter „feuerfest" höchstwahrscheinlich nicht immer dasselbe verstanden werden kann. Mit anderen Worten, ein im Sinne des Koksofenbaues feuerfester Stein ist noch lange nicht feuerfest in bezug auf seine Verwendung im Glasofengewölbe oder einer Kohlenstaubfeuerung. Solche Begriffsbestimmungen können nur aus dem Gros der Erscheinungen in einzelnen gleichartigen Industriezweigen herauskristallisiert werden. Man wird höchstwahrscheinlich zu einer Definition kommen müssen, wonach man unter feuerfesten Erzeugnissen solche verstehen wird, die für einzelne Verwendungszwecke aufgestellten Spezifikationen entsprechen werden. Daß eine solche Festlegung nottut, braucht nicht mal wiederholt zu werden.

Versucht man nun, die feuerfesten Stoffe und Erzeugnisse einzuteilen und zu bemessen, so begegnet man einem Wirrwarr und Durcheinander, wie es wohl kaum in einer anderen Industrie der Fall ist. Trotzdem es in der Fachpresse an geeigneten Vorschlägen zur einheitlichen Benennung und Klassifizierung der feuerfesten Erzeugnisse keineswegs gefehlt hat, ist eine erschöpfende Behandlung und ein klarstellender Abschluß in dieser Hinsicht noch lange nicht erreicht.

Es gibt sehr viele Gesichtspunkte, nach denen die Hersteller und Verbraucher feuerfester Produkte diese einteilen können. Die einen gehen vom Verwendungszweck aus und sprechen von Koksofen-, Hochofen-, Glasofensteinen usw. Die anderen verlangen, ausgehend von den chemischen Prozessen in ihren Betriebsöfen, nach saurem, basischem, halbsaurem Material. Wieder andere richten sich nach dem Grad der Feuerfestigkeit und sprechen von Steinen, die bei einem bestimmten Segerkegel „stehen". Die Hersteller unterscheiden außerdem die Steine nach der Formgebung und sprechen von Vollware, Hohlware usw. Auch die Ausgangsprodukte werden häufig sowohl für die Einteilung als auch die Benennung der feuerfesten Erzeugnisse benutzt, so daß man oft von Quarz-, Quarzton, Schamotte, Bauxit, Magnesitsteinen usw. hört. Es kommt noch eine ganze Reihe von Benennungen hinzu, mit denen die einzelnen Steinfabriken versuchen, ihre Fabrikate zu schützen, so z. B. Dynaxit, Silamit, Durcit, Duras, Chromosit, Deva, Danymidon, Allundum usw., was das ganze Gebiet noch mehr verwirrt. Gänz-

[1]) Vortrag, gehalten auf der Glastechnischen Tagung in Nürnberg am 19. Juni 1925.

Digitized by Google

lich unzulässig sind aber, wie Jakob trefflich ausführt, Art und Güterbezeichnungen, die dem Verwendungszweck der feuerfesten Baustoffe entlehnt sind. So z. B. Glasofenqualität, Schweißofenqualität usw. Wenn z. B. von Kupolofenqualität gesprochen wird, so müßte man darunter zu mindest ein gleichartiges Erzeugnis von ganz bestimmten Eigenschaftsmerkmalen verstehen. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß so bezeichnete Steine sich sehr häufig chemisch und in anderer Hinsicht weitgehend voneinander unterscheiden. Ebenso geht es mit der Bezeichnung Hochofenqualität, weil für Schacht, Gestell, Rast und Boden ganz verschiedenartige Baustoffe gebraucht werden. Bei der Bezeichnung Kesselqualität geht man noch weiter, in dem man darunter Steine von relativ geringer Feuerfestigkeit und minderer Güte versteht, die auch nicht direkt für Kessel verwendet werden. Kurios klingt es, wenn für Puddel- und Schweißöfen Schamottesteine von Ringofenqualität empfohlen werden.

Zu gleichen Unannehmlichkeiten führt auch der Namenwirrwarr auf dem Gebiete des feuerfesten Mörtels.

Von den vielen feuerfesten Erzeugnissen, die aus Quarziten, Schamotte, Bauxit, Kohlenstoff, Karborundum, Graphit, Magnesit, Dolomit, Chromit, Zirkon usw. hergestellt werden, kommen für die meisten verbrauchenden Industrien nur Quarz-, Schamotte- und Quarzschamottesteine in Betracht. Aber auch in diesem engeren Gebiet tritt eine Unklarheit zutage, sobald man den Begriffen „Silika" und „Dinas" begegnet. Für ein und dasselbe Fabrikat hört man oft verschiedene Bezeichnungen, wie: Silika, Kalkdinas, Kalkquarzsteine, englischer Dinas oder Tondinas, deutscher Dinas, Tonquarzstein usw. Es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn ein Auftraggeber oder zuweilen auch ein Ofenbauer den Kopf schon allein beim Vergleich der Angebote verschiedener feuerfester Fabriken verliert.

In meinem soeben erschienenen Buch: „Schamotte und Silika"[1]) habe ich einen Versuch einer Klassifizierung feuerfester Erzeugnisse, wenigstens solcher aus Quarz und Schamotte unternommen, der vielleicht eine Grundlage für eine solche Festlegung bei Institutionen bilden könnte, die dazu berufener sind.

Wenn man schon bei der Begriffsfestsetzung, der Einteilung und Benennung der feuerfesten Fabrikate solchen Schwierigkeiten begegnet, so leuchtet es ein, daß die Normalisierungsidee im feuerfesten Fache einen viel schwierigeren Weg durchzumachen hat, als es auf anderen Gebieten der Technik der Fall ist, um die Unklarheiten usw. wenigstens zum Teil durch das System der Vereinheitlichung aus dem Wege zu schaffen und so zu den Vorteilen zu führen, die man allgemein von der Normalisierung erwartet.

Über die Vorteile der Normalisierung, die auch die Begriffe der Typisierung, Rationalisierung usw. mit umschließt, ist in den letzten Jahren in der Fachpresse so ungemein viel geschrieben worden, daß ich im Interesse des spezielleren Teils meiner Ausführungen darauf hier verzichten darf. Wir produzieren im Vergleich zum Auslande viel zu teuer; eine Verbilligung der Produktion ist eine Lebensnotwendigkeit für uns. Dieses Ziel zu erreichen, gibt es verschiedene Wege; der sicherste und bewährteste besteht in der weitgehendsten Vereinheitlichung der industriellen Erzeugnisse und folgerichtig auch der Fabrikationshilfsmittel. Wenn auch mit den Normalisierungsbestrebungen, besonders bei falscher Anwendung und Auslegung notgedrungen einige Nachteile verbunden sind, so lassen die in Deutschland mit der Normalisierung bereits erzielten praktischen Erfolge keinen Zweifel darüber aufkommen, wie notwendig der gekennzeichnete Weg ist. Und ganz besonders im feuerfesten Fach, das trotz seiner Ausdehnung und Bedeutung, trotz Verknüpfung mit beinahe sämtlichen Industriezweigen, bei uns in Deutschland die Erfolge der modernen Technik und Wissenschaft nicht immer verstanden hat, sich zunutze zu machen und ähnlich anderen keramischen Industrien mit einer unerklärlichen Zähigkeit am Althergebrachten festhielt.

[1]) L. Litiński, Schamotte und Silika, ihre Eigenschaften, Verwendung und Prüfung. Leipzig 1925. O. Spamer.

Außer der bereits besprochenen Begriffsfestsetzung sowie die Vereinheitlichung der Benennung und Einteilung erstreckt sich der Normalisierungsweg im feuerfesten Fach noch auf: Formate, Eigenschaften und Prüfungsmethoden.

Die Normalisierung der Formate ist so notwendig, daß es hierüber keine zwei Meinungen geben kann. Was die sogenannten Normalsteine betrifft, so sind wir in Deutschland noch nicht so weit, daß das Reichsziegelformat 25 × 12 × 6,5 eine allgemeine Gültigkeit hat. Wenn auch nebenher noch andere Formate hier und da vorkommen, so treten sie seltener auf. In internationaler Hinsicht läßt jedoch der Normalziegel noch mehr zu wünschen übrig; da hat das englische Format, das österreichische usw. andere Abmessungen. Auch auf dem Gebiete der Keil- und Radialsteine ist die Vereinheitlichung noch nicht durchgedrungen. Viel schwieriger ist aber das Problem bei den sogenannten Formsteinen. Ein Eingriff in dieses Gebiet ist beinahe gleichbedeutend mit einem Eingriff in das Gebiet des Ofenbaues. Die Typisierung der Industrieöfen, so wünschenswert sie ist, stellt ein zweischneidiges Schwert dar. Abgesehen davon, daß dadurch unter Umständen der Erfindertätigkeit der Ingenieure künstliche Schranken gesetzt werden können, muß man berücksichtigen, daß der Gang, Wirtschaftlichkeit, Leistung eines jeden industriellen Ofens in einem solch hohen Maße vom Rohmaterial, Brennstoff, Eigentümlichkeiten des betreffenden Betriebes abhängig sind, daß beinahe für jeden einzelnen Fall ein Ofen konstruiert werden muß. Eine gewisse Ausnahme ist vielleicht in bezug auf Produktionsmengen möglich, wodurch die Festlegung von Ofengrößen ermöglicht wäre. Wenn es absolut kein Ding der Unmöglichkeit ist, auch aus normalen rechteckigen Steinen einen Industrieofen herzustellen, so darf man die Forderungen in dieser Hinsicht nicht übertreiben. Andererseits ist aber klar, daß die Verwendung von mehreren hundert Steinformen und -größen für ein und dieselbe Ofenanlage, wie es leider noch viel zu häufig der Fall ist, nichts anderes als eine Verschwendung ist, um so mehr, daß ein großer Teil der hierfür verwandten Steine sich normalisieren läßt. Durch die Normalisierung erreichen dagegen die Steinverbraucher Erleichterungen bei Reparaturen ihrer Öfen und die Steinerzeuger Bequemlichkeiten bei der Lagerhaltung. Unsere Bestrebungen auf dem Gebiete des Ofenbaues müssen also dahin gehen, daß die Anzahl der Formsteine möglichst reduziert wird. Gerade im industriellen Ofenbau ist bei der starken Konkurrenz der Drang nach Originalität der Ofensysteme so groß, daß beinahe jeder Konstrukteur ein eigenes Ofensystem erfunden haben will. Die Armut der Ideen und des Erfindungsgedankens wird hierbei häufig durch komplizierte und verschiedenartigste, zum Teil unnötige Steinformen verdeckt, die für den Gang des Ofens meist ohne Belang sind.

Mit dem Normalisierungsgedanken ist auch die Normung der Prüfungsmethoden unzertrennlich. Ich gehöre nicht zu denjenigen, die auch auf die Prüfung der feuerfesten Steine absolut schwören. Erstens verhalten sich ganze Wände im Betrieb anders als einzelne Steine während der Prüfung im Laboratorium, zweitens trifft, was noch viel wichtiger ist, die Schwierigkeit der Durchschnittsprobeentnahme bei feuerfesten Steinen noch viel deutlicher zutage als bei anderen technischen Produkten. Ohne aber die Wichtigkeit der Untersuchung feuerfester Steine in Abrede stellen zu wollen, möchte ich betonen, daß ihr Wert in erster Linie in der Möglichkeit Vergleiche zu ziehen, besteht. Aber gerade für diesen Zweck ist die Einheitlichkeit der Prüfungsmethoden die Grundbedingung. Zwei Beispiele mögen hierfür sprechen. Das erste Beispiel bezieht sich auf die chemische Analyse. Über den Wert derselben für die Beurteilung feuerfester Erzeugnisse kann man verschiedener Meinung sein. Soviel steht aber fest, daß bei verschiedenen Erzeugnissen gleicher Gattung die chemische Analyse doch wertvolle Fingerzeige liefert. In der Kokereiindustrie, die zu den bedeutendsten Verbrauchern feuerfester Produkte gehört, haben sich im Laufe der Jahre Richtlinien zur Beurteilung tongebundener Steine herausgebildet, die doch und insofern auf der Zusammen-

Digitized by Google

etzung der Steine basieren, als das Verhältnis des Alkaliehaltes zum Tonerdegehalt für die Beurteilung der Qualität es Koksofensteines maßgebend ist. Ohne auf die sich hierbei usgebildeten Proportionen einzugehen, möchte ich betonen, aß Unterschiede von nur 0,2% im Alkaligehalt schon eine iberaus wichtige Rolle spielen. In einem Streitfalle aus meiner Praxis, wobei gerade der Alkaligehalt genau festgestellt werden mußte, haben die Untersuchungen von drei Laboratorien bei sonst gleichem SiO_2- und Al_2O_3-Befund folgende Unterschiede im Alkaligehalt ergeben:

Aufschluß nach Chawrence-Smith . . 1,91% Alkalien
Unbekannte Aufschlußmethode . . . . 1,20% „
Aufschluß nur Fluorwasserstoffsäure . . . 2,52% „

also Unterschiede von zum Teil über 100%. Einen besseren Beweis für die Notwendigkeit einer Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren kann man wohl kaum bringen.

Ein anderes, viel markanteres Beispiel hierfür bezieht sich auf das Verhalten der Steine in der Hitze bei gleichzeitiger Belastung, also unter Verhältnissen, die der Praxis nachgebildet sind. Diese aus Amerika übernommene Methode stellt einen großen Schritt vorwärts dar, sie ist besonders vorteilhaft im Vergleich mit der Kegelschmelzpunktbestimmung, die leider noch sehr verbreitet ist, trotzdem der letzteren aus nicht näher zu erörternden Gründen für die Beurteilung der Geeignetheit der Steine kaum noch eine Bedeutung beigemessen werden kann.

Zur Bestimmung und zahlenmäßigen Festlegung der Erweichungstemperatur feuerfester Materialien unter Belastung sind in verschiedenen Ländern Vorrichtungen konstruiert worden, die sich leider voneinander unterscheiden. Eine ausführliche Beschreibung verschiedener solcher Apparaturen befindet sich in meinem oben bereits erwähnten Buche: „Schamotte und Silika". Allen diesen Vorrichtungen ist jedoch ein gemeinsames Prinzip zugrunde gelegt. Das besteht darin, daß in einem Versuchsofen mit Gas- oder elektrischer Heizung Probekörper auf bestimmte Temperaturen erhitzt und gleichzeitig mit einem, möglichst den Betriebsverhältnissen entsprechenden Druck belastet werden. Das Maß für die Erweichung ist jedoch in den einzelnen Ländern verschieden. Die Amerikaner prüfen ganze Steine und ermitteln den nach einer bestimmten Erhitzungsdauer unter einer Belastung von rund 1,8 kg pro Quadratzentimeter eingetretenen Deformationsgrad. Die Schweden arbeiten mit Probewürfeln von 3 cm Kantenlänge, einer Belastung von 1 kg pro Quadratzentimeter und stellen hierbei die Temperatur fest, bei welcher der Probekörper eine Zusammendrückung von 0,3% erfährt. In Deutschland scheint sich der Vorschlag von Endell einzubürgern, der darin besteht, daß die Temperatur gemessen wird, bei welcher ein Zylinder von 5 cm Durchmesser und 5 cm Höhe unter einer konstanten Belastung von 1 kg pro Quadratzentimeter zu erweichen beginnt; außerdem sollen auch die Temperaturen charakteristisch sein, bei welchen der Versuchskörper um 4% seiner Höhe zusammengedrückt ist.

Ich bin weit davon entfernt, die Methode der Erweichungsprüfung unter Druck in der Hitze als Allheilmittel zu betrachten. In vielen Fällen, z. B. in der Zementindustrie, liefert diese Methode, wie es Endell zugibt, keine Anhaltspunkte für die Beurteilung der Geeignetheit der Steine. Für Vergleiche von Steinen untereinander ist jedoch diese Methode von unübertroffener Bedeutung. Es ist deshalb bedauerlich, daß eine internationale Standarsierung dieser Prüfungsart weder erreicht noch angestrebt ist. Ein viel größerer Fehler ist aber, daß man sich in Deutschland, bei der Einführung dieser aus den Vereinigten Staaten übernommenen Methode nicht an die Normen dieses Landes angelehnt hat. Bei der intensiven Forschungstätigkeit, die auch auf diesem Gebiet in den Vereinigten Staaten herrscht, geht leider eine Fülle der bereits gewonnenen wertvollen Untersuchungsergebnisse beinahe vollständig verloren, weil die Voraussetzung für die Vergleichsmöglichkeit, das ist die einheitliche Prüfungsart in diesem Falle fehlt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit, des Schlackenangriffes und anderer Vergleichs- und Kontrolluntersuchungen. Daß mit der Normung der Prüfungsmethode auch die Normung der hierfür notwendigen Apparate, sowie deren Eichung eng verbunden ist, ist selbstverständlich.

Was die Normierung der Eigenschaften der feuerfesten Erzeugnisse anbetrifft, so ist eine Verallgemeinerung hier absolut unmöglich. Die hauptsächlichsten Eigenschaften der feuerfesten Steine sind nach dem heutigen Stande der grobkeramischen Wissenschaft die folgenden:

1. Schwerschmelzbarkeit; 2. chemische Zusammensetzung; 3. mechanische Festigkeit; 4. Verhalten unter Belastung in der Hitze; 5. Raumbeständigkeit; 6. Wärmeleitfähigkeit; 7. spezifische Wärme; 8. Verhalten gegen Temperaturwechsel; 9. Widerstand gegen chemische Angriffe (Schlacken, Flugstaub, Salze, Dämpfe, Kohlenstoff); 10. Porosität, Dichte und spezifisches Gewicht; 11. Gasdurchlässigkeit; 12. Farbe; 13. Struktur, darunter auch Mikrostruktur; 14. äußere Form und Maßhaltigkeit.

Es ist selbstverständlich, daß bei verschiedenen, feuerfesten Stoffe verbrauchenden Industrien einige von den oben aufgezählten Eigenschaften nicht in Frage kommen. So hat z. B. die Glasindustrie kein Interesse an der Gasdurchlässigkeit der Steine; für die Zementindustrie ist, wie es bereits oben erwähnt wurde, ziemlich belanglos, wie sich der feuerfeste Stein in der Hitze unter Belastung verhält. Das zahlenmäßig ausgedrückte Maß für die einzelnen Eigenschaften ist für jede Industrie verschieden. Die obigen Anforderungen stellen ferner das Höchstmaß des von Steinen zu Verlangenden dar; zuweilen ist es nicht nötig, daß allen Anforderungen entsprochen wird. In vielen Fällen ist es auch nicht möglich, die sämtlichen Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen. Die Lösung solcher Aufgaben wird dadurch erschwert, daß eine Maßnahme, die zur Erfüllung der einen der Eigenschaften getroffen werden muß, eine andere Eigenschaft zuweilen nachteilig beeinflussen kann. Zum Beispiel ein mit geeignetem Korn gemagerter poröser Stein verträgt gut Temperaturwechsel, zeigt jedoch eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit und eine größere Empfindlichkeit gegen Angriffe chemischer Agenzien. Der die negativen Eigenschaften des porösen Steines ausgleichende dichte Stein erscheint dagegen infolge seiner Sprödigkeit weniger geeignet beim schroffen Temperaturwechsel; ein hochbasischer Stein zeichnet sich durch Schwerschmelzbarkeit aus, zeigt jedoch dagegen gleichzeitig unangenehme Schwindungserscheinungen; gegen Salzangriffe unempfindliche Quarzsteine sind nicht immer volumenbeständig; der raumbeständige halbsaure Stein unterliegt dagegen viel leichter den Angriffen der Alkalisalze usw. usw. Man wählt deshalb ein Steinmaterial, das den meisten und wichtigsten verlangten Eigenschaften gebührend Rechnung trägt.

Im Zusammenhang mit der Normierung der Eigenschaften steht auch die Schaffung von Qualitätsvorschriften, Lieferungsbedingungen usw., die meines Erachtens nur für einzelne verbrauchende Industriezweige oder höchstens für verwandte Gruppen derselben aufgestellt werden müssen. Die wenigen bestehenden Vorschriften sind meist besonders die einseitigen, von der Schamottekonvention oder von den einzelnen Verbrauchern aufgestellten.

Es ist deshalb unumgänglich, daß einzelne Korporationen, die ein bestimmtes Gebiet der Technik umschließen, so z. B. die Glastechnische Gesellschaft, der Gas-Verein usw., sich auch mit feuerfesten Stoffen befassen. Niemand weiß besser, was von feuerfesten Stoffen für eine bestimmte Industrie zu verlangen ist, als die betreffende Industrie selbst bzw. ihre berufene Vertretung. Ob die Erörterung der oben skizzierten Probleme einem bestehenden oder einem neu zu wählenden Ausschuß der betreffenden Korporation übertragen wird oder ob die Bearbeitung derselben gemeinschaftlich mit anderen technischen Vereinen durchgeführt wird oder ob schließlich Vertreter bestimmter Industrien in Institutionen entsandt werden, die sich speziell mit diesen Fragen befassen, mag dahin-

Digitized by Google

gestellt werden. Es läßt sich auch der eine Weg mit dem anderen kombinieren.

Der Gedanke, daß auch einzelne Verbraucherkreise bzw. Korporationen sich mit feuerfesten Stoffen eingehend befassen müssen, ist durchaus nicht neu. Ganz abgesehen vom Auslande, das uns in dieser Hinsicht weit voran ist, kann schon in vielen deutschen technischen Vereinen eine nicht unansehnliche Leistung auf diesem Gebiete verzeichnet werden, wodurch der auf der Tagesordnung stehenden Normungsarbeit schon immerhin eine gewisse Erleichterung geschaffen wird. Ich erinnere nur an die von der Vereinigung der Elektrizitätswerke aufgestellten Vorschriften für Dampfkesselsteine, an die Retortennormalien des deutschen Vereins von Gas- und Fachmännern, an die Arbeiten der Reichsmarine, des Gießereivereins, des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute usw.

Bezüglich der Zusammensetzung von Ausschüssen oder sonstiger Institutionen, die sich mit der Normung feuerfester Stoffe zu befassen haben, sei bemerkt, daß außer den Produzenten auch Ofenbaufirmen als solche hierin unbedingt vertreten sein müssen. Schaffen wir als Verbraucher Normen, dann müssen sie auch von den Lieferern anerkannt werden. Da aber Ofenbaufirmen nicht immer gleichzeitig auch Produzenten feuerfester Steine sind, sondern die zum Aufbau der von ihnen konstruierten Öfen benötigten Materialien selbst beziehen, so müssen die Normen auch für den unmittelbaren Lieferer annehmbar sein. Sonst wird der Ofenbauer kaum in der Lage sein, die von ihm verlangten Garantien, die jeder Auftragsgebung zugrunde liegen, einzugehen bzw. einzuhalten. Wenn auch zu den Mitgliedern einzelner technischer Vereine Ofenbauer gehören, so ist noch nicht immer Gewähr gegeben, daß die an den Normungsarbeiten beteiligten Vertreter dieser Vereine auch das komplizierte Ofenbaufach mitrepräsentieren bzw. daß die etwa gefaßten Beschlüsse auch für die Ofenbauer bindend oder annehmbar sein können. Es würde z. B. niemandem einfallen, die Dampfkesselbaustoffe auf Grund von Arbeiten der Delegierten von Walzwerken und Kesselbesitzern zu normieren und hierbei die Kesselschmieden auszuschalten. Ebensowenig wie die Kesselschmiede in obigem Beispiel darf in unserem Falle die Vertretung des Ofenbaufaches ausgeschaltet werden. Ich denke dabei an ein sehr nachahmungswertes Beispiel. Vor ein paar Jahren sollten Normen für Garantieversuche an Leuchtgaserzeugungsöfen geschaffen werden. Zu diesem Zwecke lud der Gasverein die Vertreter sämtlicher Gasofenbaufirmen nach Karlsruhe ein, wo in einer gemeinsamen Sitzung dieser, des Gasvereins und der Vertreter der Gaswerke der größte Teil der Arbeiten auch erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Die Arbeit der Institutionen, die sich mit der Normung feuerfester Erzeugnisse befassen, muß schon aus dem Grunde permanent sein, weil Normen ein für allemal nicht aufgestellt werden können, sondern vielmehr von Zeit zu Zeit naturgemäß Korrekturen unterliegen müssen. Nehmen dagegen die Normen eine starre Form an, so kann schon allein in dieser Tatsache eine Gefahr für den Normalisierungsgedanken auftreten.

Auch der Normenausschuß der Deutschen Industrie hat seine Aufmerksamkeit vor kurzem den feuerfesten Produkten zugewandt. Es hat sich dort ein besonderer Ausschuß unter dem Namen „Ausschuß für Schamottenormung" konstituiert. Es muß hier nebenbei bemerkt werden, daß im Hinblick auf die obigen Ausführungen, die Wahl des Namens etwas glücklicher hätte erfolgen sollen. Denn außer Schamotte gibt es noch unzählige andere feuerfeste Materialien.

Über die Entstehung und Arbeiten dieses Ausschusses ist mir leider nur das Wenige bekannt, was hierüber in der Zeitschrift „Feuerfest", Heft 1, 4, 8 und 11 veröffentlicht ist. Hieraus ersehe ich aber, daß bis Mitte Juni 1925 weder die Glasindustrie[1]) noch besonders das Ofenbaugewerbe als solches in diesem Ausschuß vertreten ist. Aus meinen Ausführungen ergibt sich ohne weiteres, daß auch die Glasindustrie an den Arbeiten dieses Ausschusses durch Entsendung von Vertretern, die auf diesem Gebiet erfahren sind, unbedingt teilnehmen muß, und zwar ganz unabhängig davon, ob sie sich im eigenen Interesse entschließt, sich auch im eigenen Kreise mit dieser Frage zu beschäftigen. Ich möchte noch ordnungshalber betonen, daß ich hier keineswegs im Auftrage dieses Ausschusses spreche.

Anderseits muß sich auch die Glasindustrie, wie andere einschlägige Industrien, intensiver dem Studium feuerfester Probleme widmen, damit sie nicht unvorbereitet dasteht, wenn die ersten Normenblattentwürfe auf diesem Gebiete der öffentlichen Kritik zugänglich gemacht werden.

In solchen Arbeiten einzelner Vereine, die die Tätigkeit des Ausschusses für „Schamottenormung" direkt oder indirekt unterstützen, erblicke ich den richtigen Weg zur Erreichung der Ziele, die man im „feuerfesten" Fach von der Normung erwarten darf.

Zusammenfassung: Nach der Erörterung der Mißstände, die durch das Fehlen einer erschöpfenden Definition des Begriffes „Feuerfest", sowie durch den Wirrwarr in der Bezeichnung und Klassifizierung der feuerfesten Produkte entstehen, werden in dieser Hinsicht einige Vorschläge gemacht. Die Vorteile der Normalisierungsidee im allgemeinen, die im feuerfesten Fach allerdings einen schwierigeren Weg durchzumachen hat, als in anderen Industrien, werden kurz besprochen. Die Normalisierung im „feuerfesten" Fach hat sich außer Begriffsfestsetzung, Klassifikation und einzelner, je nach dem Verwendungszweck, Spezifikationen auf die Eigenschaften, Formate und Prüfungsmethoden zu erstrecken, wofür im einzelnen Beispiele gebracht werden. Nach der Kritik der Zusammensetzung der bestehenden Organisationen für Normung feuerfester Erzeugnisse wird ausgeführt, daß einzelne Korporationen, die bestimmte Industriezweige umschließen, sich unabhängig von der empfohlenen Beteiligung im „Ausschuß für Schamottenormung" auch in eigenen Kreisen intensiv mit Normungsfragen befassen müssen. [240]

[1]) Dieser Vortrag wurde (vgl. Fußnote auf S. 1) vor Glasfachleuten gehalten; die Schlußfolgerungen sind jedoch ohne weiteres auch auf andere Industriegruppen sinngemäß übertragbar.

Ein einfaches Hilfsmittel zur genauen Feststellung des Erweichungspunktes aus den registrierten Kurven.

Von Dr. phil. G. A. Stephan †.

Mitteilung[1]) aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Fa. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Nach dem vorläufigen Entwurf des Normenblattes für die Bestimmung der Erweichung bei hohen Temperaturen unter Belastung DIN E 1064 (Die Baunormung, Mitteilungen des Normenausschusses der Deutschen Industrie, 4. Jg., Nr. 11, S. 59), ist diejenige Temperatur als Beginn der Erweichung anzusprechen, bei der die Kurve von der horizontalen Tangente nach unten abbiegt (siehe Erläuterungen zu Punkt 7). Ferner wird gefordert, daß die Aufzeichnung der Kurve in rechtwinkeligen Koordinaten erfolgt (Punkt 3b). In dieser Bedingung ist selbstverständlich die Forderung enthalten, daß Kurvenstücke, die ihrer Natur nach senkrechte Geraden sind, auch als solche abgebildet werden.

Je vollkommener nun die Schreibvorrichtung ist, um so unmerklicher wird der Übergang des horizontalen in das abfallende Stück. Vergrößerung des Maßstabes gibt nur „leere Vergrößerung" und kann wegen der Massenzunahme der Schreibvorrichtung sogar Verringerung der Genauigkeit bewirken.

Man findet nun den gesuchten Punkt leicht und einwandfrei nach folgendem Verfahren. Legt man parallel der Ordinate einen Spiegel senkrecht auf die Zeichenebene, so erscheint im

[1]) Vgl. S. 11 unter „Persönliches".

Digitized by Google

enau horizontalen Teil der Kurve das Bild die Fortsetzung er Kurve. Rückt man den Spiegel, indem man ihn sorgfältig arallel der Ordinate hält, weiter in der Richtung der steigenen Temperaturen, so sieht man von einem gewissen Punkt an eim Visieren über die Kurve nach dem Bild einen Knick: wo ieser Knick zum erstenmal sichtbar wird, setzt die Erweichung ein; die zugehörige Temperatur ist die Erweichungsemperatur, die nach dem angeführten Normenblattentwurf unkt 7 c als *ta* bezeichnet wird.

Um diese Temperatur zu finden, trägt man zweckmäßig in dem erhaltenen Kurvenblatt die gemessenen Temperaturen nach der Zeit auf: hat die Heizvorrichtung einwandfrei gearbeitet, so muß durch die Verbindung der einzelnen Meßpunkte eine praktisch gerade Linie entstehen. Nur dann ist die Interpolation zwischen den gemessenen Werten zulässig. Die Temperaturangaben können auf 10° abgerundet werden; eine größere Meßgenauigkeit läßt sich in dem hier vorliegenden Temperaturgebiet überhaupt nicht erreichen. [351]

Technische Rundschau.

Über die Haltbarkeit des Ofenfutters von Kupolöfen. Die Beurteilung er Güte der für das Kupolofenfutter verwandten feuerfesten Bauoffe erfolgte früher wohl ausschließlich nach den Angaben des Ofenaurers, der sich auf Grund seiner praktischen Erfahrung mit mehr der weniger Geschick sein Urteil bildete. Ein von Osann ausarbeitetes und früher[1]) bereits veröffentlichtes Verfahren gestattet, us den Betriebsdaten und dem Kalkgehalt der Schlacken und der Koksche die Menge des abgeschmolzenen Kupolofenfutters zu berechnen.

Der Kalk der Schlacke stammt:

1. aus dem Kalkstein (*a* kg CaO je 100 kg aufgegichtetes Eisen).
2. aus der Koksasche (*b* kg CaO je 100 kg aufgegichtetes Eisen).

Die Schlackenmenge *x* für 100 kg aufgegichtetes Eisen besteht aus

1. der Summe der schlackengebenden Bestandteile des Eisens (*c*),
2. den schlackengebenden Bestandteilen aus dem Kalkstein (*d*),
3. den schlackengebenden Bestandteilen aus dem Koks, der Koksasche (*e*),
4. der Schlackenmenge aus dem anhaftenden Sand (*f*),
5. der Menge des geschmolzenen Ofenfutters (*y*).

Kennt man den CaO-Gehalt der Schlacke in Prozenten, so ist aus

$$(a + b) : x = p : 100$$

zu errechnen und dann weiter aus:

$$x = c + d + e + f + y$$

e Menge *y* des abgeschmolzenen Ofenfutters zu erhalten. Die Einzelrte *a*, *b* und *d* ergeben sich aus den Betriebsdaten und dem CaOhalt, *e* aus dem Aschegehalt des Kokses und dem Kokssatz; *c* erhält an, wenn man den Abbrand je 100 kg an Si, Mn und Fe in SiO_2, nO und FeO umrechnet. *f* muß geschätzt werden oder durch Wägen r und nach der Reinigung eines Teils des Roheiseneinsatzes durch ndstrahlgebläse als Durchschnittswert ermittelt werden.

Osann hat nun[2]) sein Verfahren in fünf deutschen Werken (in ürttemberg, an der Lahn, in Westfalen, in der Lausitz und in der ovinz Hannover) anwenden lassen und ist auf Grund der in Zahlenfel 1 und 2 enthaltenen Daten u. a. zu folgenden bemerkenswerten hlußfolgerungen gekommen:

1. Die Schlackenmengen schwanken sehr erheblich (5,5 bis 12,5 für 100 kg Eisen).
2. Die Menge des abgeschmolzenen Futters ist ebenfalls sehr verschieden (1,09—5,74 für 100 kg Eisen).
3. Eine Gesetzmäßigkeit zwischen chemischer Zusammensetzung und Haltbarkeit des Ofenfutters trat nicht in Erscheinung. So ergaben z. B. Stampfmassen, also minderwertige feuerfeste Stoffe, häufig günstigere Ergebnisse als feuerfeste Steine mit hohem Al_2O_3-Gehalt. Man muß also durch Betriebsversuche allmählich weiter zu kommen trachten.
4. Zur Vermeidung widersprechender Ergebnisse mußte die Probenahme der Schlacken sehr sorgfältig geschehen und sich besonders über einen langen Zeitraum erstrecken.
5. Die Abbrandziffern schwanken:
   Si 0,22—0,36 kg (im Mittel 0,27 kg),
   Mn 0,04—0,27 kg (im Mittel 0,14 kg),
   Fe 0,14—0,43 kg (im Mittel 0,20 kg).
6. Ununterbrochen betriebene Öfen zeigten keine günstigere Futterhaltbarkeit als unterbrochen betriebene.
7. Die weiter festgestellten größeren Unterschiede in FeO- und CaO-Gehalt der Schlacken bedürfen noch der wissenschaftlichen Klärung.

Die gleiche Frage wurde am 29. November 1924 in der Sitzung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen behandelt[1]). Der Hauptausschuß hatte einen Unterausschuß zur Durchführung der Versuche eingesetzt. Die in Zahlentafel 3 enthaltenen Ergebnisse führten zu den gleichen Schlußfolgerungen wie die Osannschen Versuche.

Aus der Versammlung heraus wurde die Umständlichkeit des Osannschen Verfahrens bemängelt und u. a. über ein Verfahren zur Bestimmung der Menge des abgeschmolzenen Ofenfutters nach Corsalli berichtet, das darin besteht, daß vom Boden des Kupolofens ausgehend, Blechzylinder von einer gewissen Höhe aufeinandergestellt werden, deren Außendurchmesser etwa 10 cm geringer gehalten ist als der lichte Ofendurchmesser. Der Zwischenraum zwischen der Ofenwand und den Zylindern wird mit abgewogenem, gleichmäßig gekörntem, leichtlaufendem Sand ausgefüllt, dessen Raumgewicht bekannt ist (Zement-Normensand). Der Volumenunterschied der nach und vor dem Betriebe des Ofens eingefüllten Sandmenge entspricht der abgeschmolzenen Ausstampfmasse. Im übrigen ergab die Erörterung die übereinstimmende Ansicht, daß Oberfläche, Korngröße und Porosität des Ofenfutters für die Haltbarkeit maßgebend, nicht aber die Analyse. Jedenfalls sei trotz der bisherigen mangelhaften Übereinstimmung der Ergebnisse eine Fortsetzung der Versuche erforderlich.

[1]) Gieß.-Ztg. (1920), 257.

[2]) Bernh. Osann, Die Menge des abgeschmolzenen Kupolofentters (Gieß. XI (1924), 703—705).

[1]) Stahl u. Eisen Jahrg. 44 (1924), S. 1785—1786.

Zahlentafel 1. Schlackenmenge und Menge des abgeschmolzenen Futters für 100 kg Eisen.

p	*a*		*a*			*b*	*x*	Abbrand für 100 kg aufgegichtetes Eisen			Dem Abbrand für 100 kg Eisen entsprechende Menge			*c*	*d*		*e*		*f*	*y*
	Kalkstein			Koks											Schlackengebende Bestandteile aus dem Kalkstein		Schlackengebende Bestandteile aus dem Koks			
CaO-Gehalt der Schlacke	Menge für 100 kg Eisen	CaO-Gehalt	CaO-Menge aus dem Kalkstein	Menge für 100 kg Eisen	Aschegehalt des Koks	CaO-Gehalt der Asche	CaO-Menge aus dem Koks	Schlackenmenge für 100 kg aufgegichtetes Eisen	Si	Mn	Fe	SiO_2	MnO	FeO	Summe der schlackengebenden Bestandteile aus dem Eisen				Schlackenmenge aus dem anhaftenden Sand d. Eisens	Menge des abgeschmolzenen Futters
vH	kg	vH	kg	kg	vH	vH	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	vH	kg	vH	kg	kg	kg
Arbeit I																					
29,99	6,4	49,70	3,18	16,93	9,99	3,83	0,065	**10,88**	0,22	0,18	0,15	0,43	0,24	0,19	0,86	59,09	3,80	9,99	1,69	2,29	**2,25**
Arbeit II																					
26,33	5,0	52,73	2,64	14,03	10,02	4,70	0,066	**10,87**	0,26	0,04	0,19	0,58	0,07	0,26	0,92	57,36	2,90	10,02	1,44	1	**5,74**
32,93	5,0	52,73	2,64	14,23	10,49	5,70	0,085	**8,11**	0,36	0,07	0,19	0,76	0,09	0,26	1,10	59,06	2,95	10,49	1,28	1	**1,82**
27,71	4,0	51,39	2,05	13,25	9,03	3,29	0,04	**7,69**	0,28	0,27	0,14	0,59	0,35	0,18	1,11	56,23	2,25	9,03	1,29	1	**2,04**
Arbeit III																					
26,8	2,7	47,2	1,27	14,25	8,0	3,5	0,04	**5,52**	0,35	0,12	0,19	0,74	0,16	0,24	1,13	57,5	1,55	8,0	1,14	0,60	**1,11**
Arbeit IV																					
27,50	4,18	52,54	2,20	25,8	12,50	5,9	0,19	**8,71**								58,70	2,46	12,50	3,28	1	**1,09**
21,95	4,35	51,17	2,22	20,75	11,80	6,8	0,167	**11,18**								60,40	2,62	11,80	2,45	1	**3,03**
20,04	4,26	51,82	2,21	20,52	14,30	7,2	0,211	**12,49**								59,50	2,53	14,30	2,93	1	**3,61**
15,96	3,61	52,00	1,88	15,52	12,30	6,5	0,124	**12,52**								60,20	2,17	12,50	1,91	1	**5,19**
Arbeit V																					
36,53	5,24	54,80	2,87	13,61	9,58	6,65	0,087	**8,09**	0,36	0,12	0,43	0,76	0,16	0,55	1,47	57,03	2,98	9,58	1,30	1	**1,33**
Mittelwerte								**9,61**							**1,1**		**2,62**		**1,87**	**1,08**	**2,72**

Digitized by Google

Zahlentafel 2. Menge des abgeschmolzenen Futters in Beziehung zu den Betriebsverhältnissen.

Nr.	Kennzeichnung des Ofenfutters	Chemische Zusammensetzung des Ofenfutters						Chemische Zusammensetzung der Schlacke							Stündliche Schmelzleistung des Kupolofens	Stündl. Gesamtkoksmenge		Stündliche Kalksteinmenge			Errechnete Schlackenmenge für 100 kg aufgegichtetes Eisen						Gewogene Gesamtschlackenmenge	Anteil des abgeschmolzenen Futters an d. Gesamtschlackenmenge
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Hydratwasser	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	S		in kg	in vH vom Eisen	in kg	in vH vom Eisen	in vH vom Koks	aus dem Abbrand	aus dem Kalkstein	aus dem Koks	aus dem anhaftenden Sand des Eisens	aus dem Futter	Gesamtschlackenmenge		
															kg						kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	vH
	Arbeit I Württembergische Verhältnisse																											
1	Feuerfeste Steine	72,20	22,90	—	0,45	—	—	49,0	—	1,78	1,90	29,99	—	0,357	4858	823	16,93	312	6,4	37,9	0,86	3,80	1,69	2,29	**2,25**	10,88	—	20,70
	Arbeit II Verhältnisse an der Lahn																											
2	Ausstampfmasse, Sand I einer Buderusschen Grube in Oberhessen	82,0	13,60	0,89	0,53	—	2,79	—	—	2,37	—	26,33	—	—	3012	422	14,03	150	5,0	35,6	0,92	2,90	1,44	1	**5,74**	10,87	11,2	52,8
3	Ausstampfmasse, Sand II einer Buderusschen Grube in Oberhessen	89,31	6,54	0,86	0,48	—	2,56	—	—	2,88	—	32,93	—	—	2908	414	14,23	145	5,0	35,1	1,10	2,95	1,28	1	**1,82**	8,11	9,1	22,45
4	Feuerfeste Steine der Firma Susewind in Sayn	74,95	23,98	1,34	—	—	—	—	—	2,42	—	27,71	—	—	2406	317	13,25	92	4,0	29,0	1,11	2,25	1,29	1	**2,04**	7,69	8,1	26,54
	Mörtel aus Sand einer Buderusschen Grube in Ortenberg, Oberhessen	77,75	16,66	1,11	—	—	4,66	—	—																			
	Arbeit III Westfälische Verhältnisse																											
5	Schamottsteine	57,0	38,0	—	—	—	—	—	—	4,89	—	26,8	—	—	3450	500	14,25	94	2,7	18,8	1,13	1,55	1,14	0,60	**1,11**	5,52	5,22	20,1
	Mörtel	90,0	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Arbeit IV Lausitzer Verhältnisse																											
6	Ausstampfmasse aus Quarz und Ton (Mischungsverhältnis 1:3) der Hohenbockaer Quarzsandwerke. Feine bis mittlere Korngröße. Mit 12,2 vH Feuchtigkeit eingestampft	78,3	19,17	0,8	1,5	0,70	Alkali 1,0	50,67	9,68	8,43	2,44	27,5	0,87	0,68	755	196	25,8	32,1	4,18	16,4			7,12		**1,09**	8,71	—	12,5
7	Schamottsteine (Marke: Q-Steine) von Crosta-Adolfshütte. Material war feinkörnig, einheitlich, sehr fest	72,02	24,3	3,52	1,4	0,41	—	49,17	11,34	12,59	2,81	21,95	1,39	0,93	871	178	20,75	38,4	4,35	21,5			7,17		**3,03**	11,18	—	27,1
8	Schamottsteine (Marke: F-Steine) von Crosta-Adolfshütte. Material war grobkörnig, weniger einheitlich	73,5	23,92	2,53	1,2	0,60	—	49,22	11,10	15,52	2,52	20,04	1,01	0,65	856	173	20,52	36,66	4,26	21,1			8,06		**3,61**	12,49	—	28,9
9	Schürmannofen. Schamottsteine (Q-Steine) vgl. Nr. 7	72,02	24,3	3,52	1,4	0,41	—	51,72	13,45	14,15	3,25	15,96	0,93	0,67	5346	847	15,52	199	3,61	23,5			6,32		**5,19**	12,52	—	41,4
	Arbeit V Verhältnisse der Provinz Hannover																											
10	In der Schmelzzone: Feuerfeste Steine von „Goesener Tonwerken" in Eisenberg S.-A.	66,96	28,86	3,72	0,15	0,22																						
	Im übrigen Raum: Abbruchsteine alter Öfen einer Gasanstalt	73,76	23,27	2,20	0,70	0,05	—	—	—	6,70	—	36,53	—	—	6200	880	13,61	338	5,24	38,4	1,47	2,08	1,30	1	**1,33**	8,00	—	16,45
	Mörtel	87,00	6,28	1,72	2,01	—																						

Digitized by Google

Zusammenstellung von Untersuchungen über Ausstampfmasse für Kupolöfen.

Art der Stampfmasse	Analyse SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	CaO %	Glühverlust %	Massever-brauch, Trocken-substanz je 100 kg Eisen	Wirkliche Schlacken-menge, aus d. CaO-Gehalt bestimmt je 100 kg Eisen	Theoretische Schlacken-menge, be-rechnet aus d. Abbrand, Koks u. Kalk je 100 kg Eisen	Differenz aus D u. E, Massever-brauch und Masselsand je 100 kg Eisen	Gesamt-durchsatz-menge im Mittel kg	Stunden schmelz-leistung im Mittel kg	Koksverbrauch je 100 kg Eisen einschl. Füll-koks, abzügl. wiedergewonnenen Koks im Mittel je 100 kg Eisen	Kalkstein-zusatz je 100 kg Eisen im Mittel kg
Gießerei I													
Ielmsdorfer Klebsand .	92,30	5,21	0,43	—	1,98	1,19 kg	6,72 kg	4,18 kg	2,54 kg	18 917	4407	12,45 kg	3,27
Dörentruper Stampfmasse	90,88	6,88	0,20	—	2,00	21,0	6,51	3,46	3,05	19 083	4339	12,13	3,18
Krause Stampfmasse III Teil Quarzit, 2 Teile Krause III	74,38	18,27	0,97	—	5,92	1,88	7,05	4,00	3,05	23 250	4677	12,18	3,26
	84,20	11,62	0,50	—	3,60	0,98	7,49	4,16	3,33	16 666	4302	13,40	3,47
Krause Glocke	85,66	9,66	0,64	0,38	3,22	1,56	5,99	4,06	1,93	21 583	4284	14,35	3,45
Gebr. Lüngen, Erkrath b. Düsseldorf	85,68	9,26	0,14	0,50	MgO 0,24 Glühverl. 4,00	1,87	6,25	4,10	2,15	21 500	4288	13,32	3,45
Gießerei II													
Ielmsdorfer Klebsand .	95,18	4,13	0,54	—	—	1,24	11,72	4,51	7,21	12 650	3400	12,03	3,45
Dörentruper Stampfmasse	85,08	13,52	0,14	—	—	1,97	8,59	5,05	3,54	12 383	3100	15,23	3,57
Gießerei III													
Ielmsdorfer Klebsand .	89,28	6,10	1,87	1,75	—	2,78	8,09	4,84	3,25	14 917	2800	15,45	4,00
Krause Stampfmasse III	84,20	6,30	1,30	1,20	—	3,61	7,13	5,22	1,91	27 300	3600	22,52	4,00

Fr. Heinrich. [277]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Der deutsche Zolltarif für feuerfeste Erzeugnisse ach dem Stande vom 1. Oktober 1925.

arifnr.		Zollsatz für 1 dz in ℳ
724	Feuerfeste Steine jeder Art (Schamottesteine, Dinas- und andere Quarzsteine, Bauxit- und Magnesiasteine, Kohlenstoffsteine für feuerfeste Ofenausmauerung), unglasiert oder glasiert:	
	rechteckige, bei einem Reingewicht des Stückes von weniger als 5 kg	0,70
	rechteckige, bei einem Reingewicht des Stückes von 5 kg oder darüber; andere als rechteckige ohne Rücksicht auf das Gewicht des Stückes	1,20
	Magnesiasteine, vertragsmäßig	1,—
725	Schmelztiegel, Retorten, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Platten, Düsen und andere, nicht als Steine zu bezeichnende, geformte feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse, unglasiert oder glasiert; auch Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein	2,—
726	Schmelztiegel und andere Gegenstände aus Graphitmasse	4,—

[361 w]

Frankreich. Bauxit. Die französische Bauxiterzeugung ist seit Kriegsende in ständiger Steigerung begriffen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

1919	160 820 t
1920	186 690 „
1921	—
1922	149 170 „
1923	314 330 „
1924	380 000 „

Den Hauptteil dieser erheblichen Erzeugung liefert das Departement Var, das allein 1923 279 853 t und 1924 326 425 t stellte, während die demgegenüber geringe Produktion in den anderen Departements annähernd gleich blieb. Ein sehr großer Teil, etwa 40% der gesamten Bauxitförderung, liegt in den Händen der Compagnie d'Alais Froges et Camargue.

Mehr als die Hälfte der gesamten Bauxitförderung wurde aus Frankreich ausgeführt, nämlich in

1923	192 500 t
1924	202 000 „

[361 u]

Jugoslawien. Bauxit. Nach einer Meldung aus Cetinje ist zwischen Bar und Ulcin ein großes Bauxitlager festgestellt worden, das von dem Wiener Geologen Körner bereits eingehend untersucht worden ist. Die Lager sollen dem ungarischen Vorkommen ähnlich sein und werden auf 30 Mill. t geschätzt. [361 r]

Polen. Die Einfuhr tschechoslowakischer Schamotteziegel und Pflastersteine. Der polnische Ministerrat hat beschlossen, die autonomen Nachlässe für die Einfuhr von Schamotteziegeln und Pflastersteinen nach Polen aufzuheben. Mit Rücksicht darauf, daß in diesen Waren aus der Tschechoslowakei in Polen sehr viel umgesetzt wird, ist, wie die UTK. erfährt, der tschechoslowakische Gesandte in Warschau bei der polnischen Regierung vorstellig geworden, daß die autonomen Zollnachlässe für die Einfuhr von Schamotteziegeln und Pflastersteinen auch weiterhin in Geltung bleiben. Falls die polnische Regierung auf das tschechoslowakische Einschreiten keine Rücksicht nehmen sollte, würde die Aufhebung der autonomen Zölle bereits am 1. August d. J. in Kraft treten. [361 s]

Rußland. Magnesit. Der russische Magnesittrust hat durch Verkäufe russischen Magnesits in England und Belgien die Vereinbarungen der österreichischen, amerikanischen und kanadischen Magnesiterzeuger durchkreuzt. Nach den bisherigen Auswirkungen dieses Vorgehens ist mit einem Zerfall des internationalen Kartells zu rechnen. [361 p]

— Bevorstehender Bau einer neuen Fabrik feuerfester Erzeugnisse. Der „Gosplan" hat für notwendig gefunden, ein neues Werk für feuerfeste Erzeugnisse beim „Borkombinat" im Gouvernement Woronesch an der Eisenbahnstation Latnaja zu erstellen. Die Anfangsleistung des Werkes soll 5 Mill. Pud, bei einer Erweiterungsmöglichkeit auf 10 Mill. Pud (1 Pud ist gleich 16,38 kg) im Jahre betragen. Die Inbetriebsetzung soll spätestens im Herbst 1927 stattfinden. Zu diesem Zwecke sind zunächst Kredite (ca. 2 Millionen Mark) für das Operationsjahr 1925/26 bewilligt worden. Die Baukosten werden naturgemäß das mehrfache hiervon betragen. „Borkombinat" hat ein Bureau organisiert, das sich mit der Projektierung des Werkes befaßt. In der nächsten Zeit wird eine aus den bekanntesten Spezialisten bestehende technische Kommission zusammentreten, die sich mit den Bau- und den Einrichtungsfragen des neuen Werkes befassen soll. Eine besondere Kommission des Trusts soll demnächst ins Ausland (Deutschland, England und Amerika) abfahren, um sich hier über verschiedene Fragen zu orientieren und die nötigen Einrichtungsgegenstände einzukaufen. Das neue Werk soll vollständig modern und unter Verwendung sämtlicher neuester technischer Errungenschaften errichtet werden. (Torg.-Prom. Gaseta Nr. 243, vom 23. Okt. 1925.) [361 o]

Ungarn. Entdeckung großer Bauxitlager. Aus Budapest wird uns telegraphiert: Wie verlautet, wurden auf dem Besitz des Grafen Johann Meran in Gant im Weißenburger Komitat überaus reiche Bauxitlager entdeckt. Die Probebohrungen haben ergeben, daß es sich um die reichsten Bauxitlager Europas handelt. Die Lager wurden von der Aluminium-Erzbergwerke- und Industrie-A.-G. erworben, welche mit der Ausbeutung demnächst beginnen dürfte. [361 q]

Vereinigte Staaten. Produktionsstatistik. Die höchste Produktions- und Wertziffer unter den im Jahre 1924 in den Vereinigten Staaten verarbeiteten Erden zeigte der Feuerton mit 2 429 320 t, d. s. 6% mehr als 1923 und 3% mehr als 1917, das Jahr der höchsten Ausbeuteziffer vor 1924. Der Wert belief sich auf 6 708 283 Dollar, d. s. 2% mehr als 1923, aber 5% weniger als 1920, das Jahr der höchsten Preise für Feuerton. Ri. [361 t]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

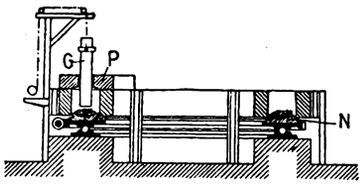
Mit fünf Abbildungen.

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Sintern und Schmelzen von hochfeuerfesten Metalloxyden, Gesteinen u. dgl. (Abb. 1 u. 2.)

Nach der Darstellung der Abb. 1 und 2 ist der ringförmige Ofenherd oder die Ofensohle *N* auf Rollen oder Kugellagern beweglich. Bei *O* wird das zu behandelnde Gut aufgegeben und in dem mit einer Decke *P* abgedeckten Schmelzraum der Wirkung der zwischen den Elektroden oder Elektrodengruppen *F, G, H* spielenden Lichtbogen oder Lichtbrücken ausgesetzt. Die ringförmige Ofensohle *N* wird

Digitized by Google

hierbei in ständiger oder absetzender oder ruckweiser Bewegung gehalten, und das erhitzte Gut bewegt sich mit der Ofensohle in der Richtung von *O* nach *Q*, wo das Gut von der Ofensohle mit der Hand oder selbsttätig (z. B. durch Schaber oder Kratzer) abgehoben wird. Die Ofensohle kann dann, wenn nötig, ausgebessert (geflickt) werden, um, bei *O* wieder angelangt, von neuem beschickt zu werden. Das Ofengewölbe mit den Seitenwänden ist entweder ebenfalls ein Vollring oder bedeckt nur einen Ringabschnitt. Beispielsweise kann es zwischen *O* und *Q* fehlen. (D.R.P. 417 375. Kl. 80c. Pat. v. 13. 3. 1923 ab. Längste Dauer: 11. 2. 1939. Ausgeg. 10. 8. 1925. Zus. z. Pat. 368 328. Firma Rombacher Hüttenwerke in Coblenz, und Jegor Israel Bronn in Hannover.)



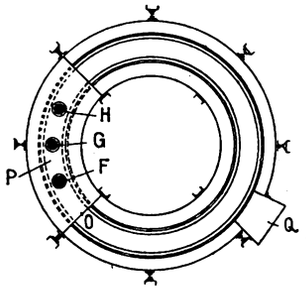


Abb. 1 u. 2.

Verfahren zum Betriebe von Gaskanalöfen. (Abb. 3.)

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Feuergase und ein Teil der Verbrennungsluft mittels im Einsatz allein ausgesparter Kanäle durch den Einsatz schlangenförmig in auf und ab steigender sowie auch in seitlich hin und her gehender Richtung geführt werden. Der innere Querschnitt des Gaskanalofens ist vollkommen gleichförmig durchgeführt. Es sind also weder im Einlaß Abschluß- oder Scheidewände vorhanden, noch Gurtbögen und Umführungskanäle im Brennkanal vorgesehen, so daß sich das auf dem Brennwagen aufgebaute Brenngut dem Querschnitt eng anpaßt. Trotzdem wird den Gasen ein bestimmter Weg vorgeschrieben. (D.R.P. 417 969 Kl. 80c. Pat. v. 14. 1. 1919 ab. Ausgeg. 24. 8. 1925. Peter Joseph Lengersdorff in Berlin.)

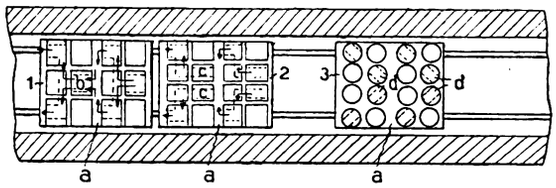


Abb. 3.

Mit feuerfestem Futter versehene Drehtrommel. (Abb. 4 u. 5.)

Bei der Anordnung nach den Abb. 4 und 5 sind an der Innenseite der Trommelwand *a* Ringe *b* aus I-Eisen angeordnet, die die Trommel versteifen und dadurch die Verwendung geringerer Wandstärken ermöglichen. Die zur Ausfütterung benutzten keilförmigen Steine *c* sind an ihren parallelen Stirnseiten so oder ähnlich profiliert, wie es Abb. 4 erkennen läßt, also so, daß zwei aneinanderstoßende Profile das zwischen ihnen liegende I-Eisen umschließen, es gegen die Einwirkung von Hitze und gegen Abnutzung schützen und durch diese Eisen am Abfallen gehindert werden. Es können ebensogut T- und U-Eisen verwendet werden, auch lassen sich die Eisen der Länge der Trommel nach verlegen. (D.R.P. 415 191. Kl. 80c. Pat. v. 10. 2. 1924 ab. Ausgeg. 24. 6. 1925. Dr.-Ing. Ernst Amme und Gustav Bergen in Braunschweig.)

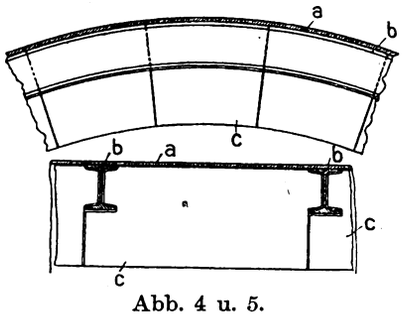


Abb. 4 u. 5.

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Feuerfeste Massen. Babcock & Wilcox Company. Französische Patente 581 918 und 581 919 vom 22. 5. 1924.

Möglichst reine Aluminiumsilikate bzw. Mischungen von Al_2O_3 und SiO_2 enthaltenden Stoffen, vorzugsweise Mischungen von Kaolin und Bauxit in solchem Verhältnis, daß die Masse auf 1 Al_2O_3 ungefähr 1 SiO_2 enthält, werden unter Zusatz von etwas Wasser geformt, gesintert und gemahlen. Das Mahlgut wird mit 20—40% einer als Bindemittel dienenden Masse von gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung wie der Ausgangsstoff, etwas Wasser und gegebenenfalls einem organischen Bindemittel gemischt, geformt und von neuem bei derselben oder etwas geringerer Temperatur wie vorher gebrannt. Ähnliche Erzeugnisse werden unter Verwendung von reinem Kaolin erhalten, der gegebenenfalls unter Zusatz von etwas Glukose oder Melasse geformt, gebrannt, gebrochen, mit ungebranntem Kaolin gemischt, geformt und von neuem gebrannt wird.

Feuerfeste Massen. Carborundum Company. Amerikanisches Patent 1 524 030 vom 27. 1. 1925.

Chromeisenstein wird im Lichtbogen geschmolzen, das Erzeugnis gemahlen, von geringen Mengen Metall, welche beim Schmelzen entstehen, befreit, mit einem fein verteilten Bindemittel, wie Ton, Magnesia oder Chromeisenstein gemischt, geformt und bis zum Sintern des Bindemittels erhitzt.

Graphittiegel. Eduard Rietz. Amerikanisches Patent 1 518 818 vom 16. 12. 1924.

Der Tiegel besteht aus Graphit und Verbindungen der Titanmetallgruppe.

Tunnelofen. Thure Larsson. Amerikanisches Patent 1 517 437 vom 2. 12. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus Boden, Seiten- und Deckwänden, die eine Kammer für den Durchtransport des Gutes bilden. Er besitzt ferner Einrichtungen, um die Zentralzone des Ofens zu heizen, sowie Öffnungen, um Außenluft regelbar in das Innere der Ofenkammer einzulassen. Diese Öffnungen sind längs der Kühlzone angebracht, um die Temperatur in dieser zu variieren. Schließlich sind noch Mittel vorgesehen, um die Außenluft durch die genannten Öffnungen in die Ofenkammer zu saugen.

Feuerfeste Produkte aus Sillimanit. H. P. Hood, Assr. to Corning Glass Works. Amerikanisches Patent 1 527 874 vom 24. 2. 1925.

Sillimanit wird zu feinem Pulver gemahlen, mit Wasser zu einer plastischen Masse vermischt, geformt und bis zum Sinterungspunkt gebrannt.

Feuerfeste Masse für Ofenwände. James E. Scheaffer. Amerikanisches Patent 1 525 328 vom 3. 2. 1925.

Fein gepulverter, scharf gebrannter Magnesit, der außer MgO noch SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3 und CaO enthält, wird mit Zellstoffablauge gemischt und die Mischung unter hohem Druck geformt. [250]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 7. R. 60 901. Heinrich Ruef, Zürich; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Wentzel, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Mischmaschine mit zweiteiliger Mischtrommel. 14. 4. 24. Schweiz 8. 4. 24. (19. 11. 25.)[1])

80 b, 8. H. 96 089. Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren G. m. b. H., Sitz Berlin, Verwaltung Hermsdorf, Hermsdorf, Thür. Verfahren zur Herstellung von keramischen Körpern. 14. 2. 24. (19. 11. 25.)

80 b, 8. N. 24 691. Ernst Moyat, Neu-Babelsberg, u. Dr. Wilhelm North, Hannover, Schillerstr. 32. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Erzeugnisse. 12. 6. 25. (26. 11. 25.)

80 b, 12. O. 14 756. Dr. Heinrich Oexmann, Berlin-Lichterfelde, Wilhelmstr. 29. Verfahren zur Herstellung von Körpern aus bildsamer Masse; Zus. z. Pat. 418 708. 19. 2. 25. (3. 12. 25.)

80 b, 9. Sch. 74 533. Dr.-Ing. Julius Scheidemandel, Trogerstr. 54, und Dr. Hans Scheidemandel, Agnesstr. 64, München. Wärmeschutzmassen. 18. 6. 25. (10. 12. 25.)

80 c, 16. V. 19 417. Arnold Vobach, Brandenburg a. d. H., Markt 7. Verfahren zum Setzen und Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen. 19. 8. 24. (3. 12. 25.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 a. 930 560. Fritz Dolgener, Bornhofen N. M. b. Berneuchen. Abschlichtvorrichtung für Streichmaschinenziegel. 31. 10. 25. D. 46 167.

80 a. 930 941. Heinr. Becker, Heimbach-Weis b. Engers a. Rh. Maschine zur Herstellung von Kunststeinen. 17. 11. 22. B. 100 794.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Taschenbuch für den Fabrikbetrieb. Herausgegeben von Prof. H. Dubbel. Mit 933 Textfiguren und 8 Tafeln. VII und 883 Seiten. Preis gebunden ℳ 12.—. Berlin. Julius Springer.

Die wissenschaftliche Betriebsführung hatte sich vor dem Kriege in größerem Umfange als in Deutschland in Amerika eingeführt. Jedoch befaßt sie sich dort hauptsächlich mit der Fertigung in der Werkstatt und deren Organisation. Die eigenartigen Verhältnisse des amerikanischen Landes mit seinen schwierigen Arbeiterverhältnissen und reichsten Naturschätzen haben der Betriebsführung das Gepräge des Landes gegeben. In Deutschland sind jedoch die Verhältnisse anders. Die Rohstoffwirtschaft, deren Schwierigkeiten durch politische und finanzielle Verhältnisse immer mehr zunehmen, ist ein Faktor, der gleichberechtigt neben die Fertigung tritt. Nicht nur auf diese, sondern auf den gesamten Fabrikbetrieb muß sich eine wissenschaftliche Betriebsführung erstrecken, um ein rationelles und wirtschaftliches Arbeiten zu erreichen. Das vorliegende Werk

Digitized by Google

handelt daher nicht nur Fertigung und Organisation, sondern ch den Kraftbetrieb, Fabrikanlagen usw. Dementsprechend gliedert h der Inhalt des Werkes in drei Teile: I. Der Kraftbetrieb mit mpfkesseln, Gaserzeugern, Kraftmaschinen, elektrischem Kraftrieb und Kontrolle des Kraftbetriebes; II. Herstellung und rganisation, umfassend Werkstoffe, Schweißen, Werkzeugaschinen, Werkzeuge, Fabrikorganisation und III. Anlage und inrichtung der Fabriken mit Baukonstruktionen, Heizung, iftung, Entstaubung, Beleuchtung, Transmissionen, Werkstattrderwesen, Rohrleitungen, elektrische Leitungen, Wirkungsgrad n Fabrikanlagen. Die einzelnen Abschnitte sind von verschiedenen chleuten von Ruf behandelt. Ausführliches Sachverzeichnis erchtert den Gebrauch des Taschenbuches. Die Anordnung des offes ist sehr übersichtlich. Das Buch kann unseren Lesern sehr rm empfohlen werden. L. [166]

cheuschner-Springers Glasindustrie-Kalender. 23. Jahrgang. 1925/26. 342 Seiten. Altenburg. F. O. Müller. Preis Lwd. 5 ℳ.

Für unsere Leser wird speziell der Abschnitt X dieses reichhaltigen, f die Bedürfnisse des Praktikers eingestellten Kalenders sein. eser Abschnitt, betitelt „Die feuerfesten Materialien und Erzeugsse" bringt wissenswerte Angaben über: Ton, Quarz, Graphit, Häfen, ren Zusammensetzung, Einteilung, Herstellung, Größe, Gewicht d Fassungsvermögen, Hafengroßverfahren, ferner über englische d deutsche Ansprüche an die feuerfesten Erzeugnisse und über ltbarkeit feuerfester Baustoffe in der Glasindustrie. [327]

ukalender und Zimmermeister-Kalender 1926. Fünfundvierzigster Jahrgang. Wien I, Seilergasse 4. Moritz Perles. Preis 3 Rm.

Zum fünfundvierzigsten Male ist dieser Kalender erschienen. wiß ein Beweis seiner Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit. Er ist für viele Fachleute durch sein reiches Tabellen- und Vorschriftenmaterial ein unentbehrliches Nachschlagewerk geworden. Erfreulich ist es, daß in diesem Jahrgang dem Normenwesen ein Abschnitt gewidmet ist. Entsprechend der Wichtigkeit des Eisenbetons ist auch diesem modernen Baustoff ein größerer Raum als früher eingeräumt. Es sind nicht nur die ministeriellen Bestimmungen und Vorschriften angegeben, sondern auch die Berechnung der wichtigsten Konstruktionsteile an Beispielen durchgeführt.

Die reichsdeutschen Bestimmungen sind allerdings zum Teil anderslautend, so daß der Gebrauch des Kalenders in der Hauptsache auf Österreich beschränkt bleiben wird.

Dr.-Ing. Winkelmüller, Hannover. [247]

Kupolofenbetrieb. Von C. Irresberger. Werkstattbücher Heft 10. Herausgegeben von Eugen Simon. 8°. 55 Seiten. Berlin 1923. Julius Springer. Preis 1.50 ℳ.

Die sehr lesenswerte Broschüre liegt uns in zweiter, verbesserter Auflage vor. Trotz der geringen Seitenzahl enthält die Broschüre eine Reihe interessanter und bemerkenswerter Ausführungen. Auch das feuerfeste Material ist gebührend beachtet. L. [353]

Feuerfeste und hochfeuerfeste Oxyde. Von Prof. Dr. R. Schwarz. Sammlung Vieweg H. 43. 8°. 52 S. 2. Aufl. Braunschweig. Fr. Vieweg & Sohn. Preis 2.— ℳ.

Die Armut unserer Fachliteratur aus dem Spezialgebiet des „feuerfesten" Faches hat es uns zur angenehmen Pflicht gemacht, an dieser Stelle alles zu registrieren, was auf diesem Gebiete erscheint, auch dann, wenn wir von der betreffenden Neuerscheinung etwas verspätet erfahren haben. Wir wollen aus diesem Grunde hier erwähnen, daß die obige, sehr lesenswerte Schrift in zweiter Auflage vorliegt. L. [352]

Literatur des feuerfesten Faches.

i Jahre 1926 werden folgende Zeitschriften zwecks Berichterstattung über die neueren Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Zeitschrift „Feuerfest" regelmäßig bearbeitet.

Abkürzung in „Feuerfest"	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle
A.-E.-G.-Mitt.	A.-E.-G.-Mitteilungen	Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4, Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft
Allg. Gl. u. Ker. Ind.	Allgemeine Glas- und Keram. Industrie	Haida (Tschechoslowakei)
Allg. Tonind.-Ztg.	Allgemeine Tonindustriezeitung	Leitmeritz (Tschechoslowakei)
Arch. f. Wärmew.	Archiv für Wärmewirtschaft	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
Berg-Hüttenm. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch	Wien I, Eschenbachgasse 9, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.
Ber. D. Keram. Ges.	Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft	Berlin-Halensee, Ringbahnstr. 10
Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh.	Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Chemiker-, Hochofen-, Kokerei-, Stahlwerks-, Werkstoff-Ausschuß usw.)	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen m. b. H.
Bibliogr. Chim.	Bibliographia Chimica	Leipzig, Bosestr. 2. Verlag Chemie, G. m. b. H.
Braunkohle	Braunkohle	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
Brennstoff-Chemie	Brennstoff-Chemie	Essen, Gerswidastr. 2. W. Girardet
Brennst.-Wärmew.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
Br. Cl. Rec.	Brick and Clay Record	Chicago Ill., 407 S., Dearborn Street
Brit. Clayw.	The British Clayworker	London W C. 2, 43 Essex Street
Bull. Brit. Res. Ass.	Bulletin of the British Cast Iron Research Association	Central House, 75, New Street, Birmingham, Offices of the Association
Bull. Univ. Ill.	Bulletin of the University of Illinois, Engineering Experiment Station	Urbana (Illinois), University of Illinois
Ceramist	The Ceramist	Newark N. J., 170 Roseville Avenue Strand
Céramique	La Céramique	Paris X, 84 Rue d'Hauteville
Chal. et Ind.	Chaleur et Industrie	Paris, 16e, Rue Michel-Ange
Chem. Met. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	New York, 10th Avenue, 36th Street McGraw-Hill Comp., Inc.
Ch.-Ztg.	Chemiker-Zeitung	Cöthen i. Anhalt, Otto von Halem
Chem.-App.	Chemische Apparatur	Leipzig-Reudnitz, Heinrichstr. 9. Otto Spamer
Chem. Zentralbl.	Chemisches Zentralblatt	Berlin W 10, Siegmundstr. 4, und Leipzig, Bosestr. 2
Chim. Ind.	Chimie & Industrie	49, Rue des Mathurins, Paris
Chim. Prom.	Chimitscheskaja Promyschlenost	Berlin W 15, Lietzenburgerstr. 11
Circ. Bur. Stand	Circular of the Bureau of Standards	Washington, D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards
Corr. Ceram.	Corriere dei Ceramisti	Perugia, 6, Via Mazzini
Delbag Mitt.	Delbag Mitteilungen	Berlin W 66, Mauerstr. 83/84
D. Licht- u. Wasserf. Ztg.	Deutsche Licht- und Wasserfach-Zeitung	Dresden-A., Zinzendorfstr. 23
Eng.	The Engineer	London W. C. 2, 33. Norfolk Street Strand
Engg.	Engineering	London W. C. 2, 35 & 36, Bedford Street Strand
Feuerung	Die Feuerung	Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8. Verlag Georg Siemens
Feuerungst.	Feuerungstechnik	Leipzig-R., Heinrichstr. 9. Otto Spamer
Foundry	The Foundry	The Penton Publishing Co. Cleveland, Ohio, U. S. A.
Fuel Sc. Pr.	Fuel in Science and Practice	London E. C. 4, 30 u. 31, Furnival Street. The Colliery Guardian Co. Ltd.
Gas Journal	Gas Journal	11. Bolt Court, Fleet St., London E. C. 4
GWF.	Das Gas- und Wasserfach	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg
Gießerei	Die Gießerei	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg
Glast. Ber.	Glastechnische Berichte	Frankfurt a. M., Gutleutstr. 8. Deutsche Glastechnische Gesellschaft
Glückauf	Glückauf	Essen, Friedrichstr. 2. Verlag Glückauf m. b. H.
J. Amer. Cer. Soc.	Journal of the American Ceramic Society	Easton, Pa., 211 Church Str.

Digitized by Google

Abkürzung in „Feuerfest“	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle
41. Journ. Jap. Cer. S.	Journal of the Japan Ceramic Society	Tokyo, Japan
42. Ir. Coal Tr. Rev.	The Iron and Coal Trade Review	London W. C. 2, Bezsemer House, Adelphi, Strand
43. Ir. Tr. Rev.	Iron Trade Review	Cleveland, Ohio, U. S. A.
44. Isw. Teplot. Inst.	Iswestija Teplotechnitscheskogo Instituta	Moskau, Kitajsky Projesd, 3/5, Pom 4
45. Ker. Stek.	Keramika i Steklo	Leningrad, Wassiljewsky Ostrow, 12. Linie, Haus 29, Wohnung 17
46. Ker. R.	Keramische Rundschau	Berlin NW 21, Dreysestr. 4
47. Keramos	Keramos	Bamberg, Karolinenplatz 2, Keramos Verlagsanstalt A.-G.
48. Koll.-Ztschr.	Kolloid-Zeitschrift	Dresden-Blasewitz, Residenzstr. 12 B. Th. Steinkopff
49. Kunstker.	Die Kunstkeramik	Velten-Mark
50. Lat. Aff.	I Laterizi ed Affini	Mailand, Via Gustavo Modena 27
51. Mech. Engg.	Mechanical Engineering	New York, 29 West, 39th Street, American Society of Mechanical Engineers
52. Meßtechnik	Die Meßtechnik	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
53. Metall Erz	Metall und Erz (Neue Folge der Metallurgie)	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
54. Metallurgist	The Metallurgist (Supplement to the Engineer)	London W. C. 2, 33. Norfolk Street, Strand
55. Mitt. Forsch. Wärmeschutz	Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz	München, Bayerstr. 3
56. Mitt. Materialprüf.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Berlin W 9, Linkstr. 23/24, Julius Springer
57. Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes (Wien)	Wien I, Seilerstätte 24, Deutsch-Österreichische Staatsdruckerei
58. Mitt. Wärmestelle	Mitteilungen der Wärmestelle Düsseldorf	Düsseldorf, Stahleisenverlag G. m. b. H., Schließfach
59. Mon. Bull. Schw. Gas	Monats-Bulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Zürich 4, Stauffacherquai 36/38. Fachschriften-Verlag u. Buchdruckerei A.-G.
60. Naturw. Umsch.	Naturwissenschaftliche Umschau	Cöthen (Anhalt), Otto von Harlem
61. Ofenbau	Der Ofenbau	Glarus (Schweiz)
62. Petroleum	Petroleum	Berlin W 62, Courbièrestr. 3.
63. Power	Power	New York, 10th Avenue at 36th Street, Mc Graw Hill Compagny
64. Rev. Mat. Const.	Revue des Matériaux de Construction et de Travaux Publics	Paris X, 148 Bd. Magenta
65. Rev. Mét.	Revue de Métallurgie	Paris (9e), 5 Cité Pigalle
66. Scient. Pap. Bur. Stand.	Scientific Papers of the Bureau of Standards	Washington D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards
67. Schmelzschw.	Schmelzschweißung	Hamburg 36, Holstenwall 1. Hanseatische Verlagsanstalt
68. Sparwirtsch.	Sparwirtschaft	Wien IX, Michelbeurengasse 6. Hauptverband der Industrie Österreichs
69. Sprechsaal	Sprechsaal	Coburg, Müller & Schmidt
70. St. u. E.	Stahl und Eisen	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen m. b. H.
71. Südd. Tonind. Zt.	Süddeutsche Tonindustrie-Zeitung	München, Richard-Wagner-Str. 9
72. Techn. Ekon. Wjestnik	Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik	Moskau, Mjasnitzkaja 1
73. Techn. Mod.	La Technique moderne	Paris, 49 Quai des Grands-Augustins, Dunod, Editeur
74. Techn. Pap. Bur. Standards.	Technologic Papers of the Bureau of Standards	Washington D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards. U. S. A.
75. Tonind.-Ztg.	Tonindustrie-Zeitung	Berlin NW 21, Dreysestr. 4
76. Transact. Cer. Soc.	Transactions of the Ceramic Society	Stoke-on-Trent. England
77. VDI.-Zeitschr.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
78. VDI.-Nachr.	VDI.-Nachrichten	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
79. Volkswirtsch. U. S. S. R.	Aus der Volkswirtschaft der U.-S.-S.-R.	Berlin SW 68, Lindenstr. 20/5, Handelsvertretung der U. S. S. R.
80. Vorträge	Vorträge der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverband der Industrie	Aussig (Tschechoslowakei)
81. Wärme	Die Wärme	Berlin SW 19, Rudolf Mosse
82. W.-S.-W. Mitt.	Wärme-Schutz-Wissenschaftliche Mitteilungen	Reinhold & Co., Ver. Kieselgur- und Korkstein-Gesellschaft, Wärme-Schutz-Wiss., Abt. Berlin SW 61
83. Wjestn. Metal.	Wjestnik Metallopromyschlenosti	Moskau, Djelowoj Dwor, 4. Einfahrt, 4. Et. Zimm. 473
84. Z. Bayer. Rev. V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins	München 23, Kaiserstr. 14
85. Z. Metallk.	Zeitschrift für Metallkunde	Berlin SW 19, Beuthstr. 7, VDI.-Verlag G. m. b. H.
86. Z. östr. Ver. Gas-Wasser	Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Wien VIII/1, Josefstädter Str. 10
87. Zement	Zement	Charlottenburg, Knesebeckstr. 74, Zementverlag G. m. b. H.
88. Ziegelwelt	Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung	Halle/Saale, Mühlweg 19, W. Knapp
89. Zpravy	Zpravy Ceskoslovenské keramické spolecnosti	Prag, II.-1488

[36]

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest“.

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Der Schmelzpunkt des Graphits.** Von Aron. (Nature, 114, 1924, S. 173.)

Versuche zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Graphit sind durch Ryschkewitsch angestellt worden, indem ein starker Strom durch einen zusammenziehbaren Graphitst abgeleitet ist. Bei einer gewissen Temperatur verschwindet plötzlich der zusammengezogene Teil. Die Kinematographie zeigt, daß dies nicht auf eine allmähliche Verdampfung zurückzuführen ist. Die Temperatur war außerdem unabhängig vom Druck. Nach der Berechnung liegt der Schmelzpunkt des Graphits über 3800°. Siehe auch eine Abhandlung über diesen Gegenstand in der Chem.-Ztg. vom 15. Juli, von der Bunsen-Ges. in Göttingen dargebracht. *Hpk.*

b) Vorkommen.

2) **Einiges über die istrischen und dalamatinischen Bauxitlagerstätten, ihre Wirtschaftlichkeit und einige allgemeine, die deutsche Aluminiumindustrie betreffende Bemerkungen.** Von Barth. (Met. u. Erz, XXII, Heft 5, März 1925, S. 99.)

Allgemeines. Geologisches und Mineralogisches. Bergmännisches und Wirtschaftliches. *Hpk.*

c) Gewinnung.

3) **Bestimmung der Tonerde in Schamottematerialien.** Von Schilling. Ch.-Ztg., 49, Heft 59, 1925, S. 417.)

Es wird in der Probe die Kieselsäure nach Zusatz von Schwefelsäure abgeraucht, der Rückstand zur Überführung der Sulfate in Oxyde stark geglüht und diese dann mit Kaliumnatriumkarbonat aufgeschlossen. *Hpk.*

Digitized by Google

e) Mechanische Aufbereitung.

4) **Hand- oder maschinellgepreßte Silikasteine?** (Brit. Clayw., XXXIV Heft 396, 15. April 1925, S. 12.)
Es wird dargelegt, daß die Handpressung, was Kosten und Güte der Steine anbetrifft, der Maschinenpressung im allgemeinen vorzuziehen sind. Rotationspressen ergeben Mißstände, die zuerst überwunden werden müssen. *Hpk.*

5) **Die maschinelle Herstellung von Silikasteinen.** (Br. Cl. Rec., 66, Heft 12, 9. Juni 1925, S. 899.)
Beschreibung einer Maschine, die durch die Harbison-Walker Refractories Co. nach sechsjährigen Versuchen zur Ausführung gebracht ist und bei 5 Mann Bedienung täglich 20 000 Steine herstellt. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

6) **Brennstoffersparnis in Schamottewerken.** (Brit. Clayw., XXXIII, Heft 395, 16. März 1925, S. 366.)
Es wurde anläßlich einer Besichtigung einer Anzahl von Schamottewerken eine sehr ernst zu nehmende Brennstoffverschwendung festgestellt, die sich in rechteckigen wie runden Unterwindöfen von 3000—15 000 Steinen Leistungsfähigkeit auf fast 12 t Kohle je 1000 Steine belief. Weitere Betrachtung über solche Brennstoffverschwendung. Erörterung der Gründe dafür. *Hpk.*

7) **Das Brennproblem.** Von Bleininger. (Clay-Worker, 83, Heft 3, 1925, S. 267.)
Brennsystem und Zug müssen schon im Prinzip im richtigen Verhältnis stehen. Richtige Verteilung und Führung der Luft im Ofen, Vermeidung von Falschluft und Undichtigkeiten im Ofenmauerwerk. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

8) **Über den Zusatz von Chromoxyd zu Silikasteinen.** Von Sandlund. (Jernkontorents analer [Schweden], 1923, S. 45.)
Der Verfasser hat ein Verfahren geprüft, das von Dornhecker an „Stahleisen" vorgeschlagen wurde und das den Widerstand von Silikasteinen gegen die zerfressende Wirkung von FeO erhöhen soll, indem die Schlackenbildung durch Hinzufügen von Cr_2O_3 zum Ziegel begünstigt wird. Anführung der Versuchsergebnisse. Eine Erhöhung von 2—5% Cr_2O_3 übt nur einen geringen Einfluß auf den Widerstand der Steine gegen Zerfressen aus. *Hpk.*

9) **Die Einwirkung von Verunreinigungen auf Schamottewaren.** Von Bales. (Br. Cl. Rec., 59, 1921, S. 723.)
Es werden die Einwirkungen der Unreinheiten einzeln erörtert, so as SiO_2, Fe, CaO, MgO, Na_2O, TiO_2, Mn und Wasser, die alle mehr der weniger nachteilig für die Güte von hochfeuerfestem Ton sind. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

10) **Erforschung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland.** Von Dr.-Ing. Schulz. (Ber. d. Fachaussch. d. V. d. Eisenhüttenl., Heft 57, 1925, S. 1.)
Praktische Bedeutung und Schwierigkeiten der Prüfung feuerfester Baustoffe. Die im Betriebe an diese gestellten Ansprüche. Prüfung auf Analyse, Erweichung, Feuerstandfestigkeit unter Belastung, Porosität usw. Ihre Bewertung und Beziehungen zu den praktischen Ansprüchen. Versuchsöfen der Dortmunder Union. Normung der Prüfverfahren und Eigenschaften. Ergebnisse der Untersuchung von Silikasteinen in Form von Häufigkeitskurven. 12 Abb. Zahlentafeln. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

11) **Feuerfeste Steine und Kokereitechnik.** Von Junius. (Brennstoff-Chemie, 6, Heft 9, 1925, S. 139.)
Entwicklung der Ofenbaumaterialien der Fa. Dr. C. Otto & Co. Die Rohstoffe, ihre Beschaffenheit, Eigenschaften und Auswahl. Spezifisches Gewicht, Ausdehnungskoeffizient, Einfluß der Temperatur auf das physikalische Verhalten. Umwandlung des Quarzes in Tridymit oder Cristobalit. Die Silikasteine und ihre Lebensdauer. Abb. *Hpk.*

d) Anforderungen.

12*) **Über das Absplittern feuerfester Steine, Druck- und Erhitzungsuntersuchungen, das Zerreiben und Zusammenschrumpfen.** Von Booze und Phelps. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 6, Juni 1925, S. 361.)
Abhandlung über die Faktoren, die das Absplittern bei feuerfesten Steinen bedingen. Von diesen drei Faktoren: Elastizität, Expansionskoeffizient und Grad der Temperaturänderung ist der erstere der wichtigste. Druckuntersuchungen ergeben die Notwendigkeit scharfen Brennens. Eingehende Untersuchungen über das Zerreiben und Zusammenschrumpfen feuerfester Steine. 15 Abb., 9 Zahlentafeln. *Hpk.*

e) Behandlung.

13) **Einige fundamentale Grundsätze, die das Zerfressen eines feuerfesten Materials durch ein Glas betreffen.** Von Sosman. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 4, April 1925, S. 191.)
Es wird von streng theoretisch physikalischen und chemischen Grundgesetzen (Entropie, Energie, thermodynamisches Potential, Zeta, Phasen und ihre Eigenschaften, das dritte Gesetz usw.) ausgegangen und darauf eine Anwendung auf feuerfeste Tonerde-Silikastoffe abgeleitet bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen ein Zerfressen durch ein Glas. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

14) **Vom Meiler zum Koppers-Ofen.** (Koppers Mitt., 6, Heft 3, 1924, S. 69.)
Es wird die Entwicklung des Koksofens vom Meiler zum Koppers-Verbund-Koksofen gegeben. 12 Abb. *Hpk.*

15) **Die Speicherung der Wärme in Regeneratoren. Beitrag zur Erkenntnis ihrer Wirkungsweise und Berechnung.** Von Dr.-Ing. Heiligenstaedt. (Mitt. Wärmestelle, Heft 73, 30. Mai 1925, S. 1.)
Grundzüge, auf denen sich die Untersuchung aufbaut. Die hauptsächlichen mathematischen Entwicklungen für die Berechnung der Wärmespeicher. Zusammenfassung der Ergebnisse für Bau und Betrieb der Speicher. Wärmeübergangsversuche, durch die die physikalischen Grundlagen der Untersuchung erweitert werden. 35 Abb., 15 Zahlentafeln. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

16) **Die Entwicklung der deutschen Industrie feuerfester Erzeugnisse seit 1871 und ihre heutige Lage.** (Tonind.-Ztg., 49, Heft 43, 30. Mai 1925, S. 589; Heft 44, 3. Juni 1925, S. 604.)
Überblick über die Entwicklung der deutschen feuerfesten Industrie, die in ihrer Organisation die gleichen Entwicklungen durchmachen muß, wie alle anderen großen Industrien, vom losen wirtschaftlichen Verein über das Preiskartell, den Verband zum Verkaufssyndikat. *Hpk.*

17) **Die schwierige Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse.** (Tonind.-Ztg., 49, Heft 45, 6. Juni 1925, S. 615.)
Die Ursachen der schwierigen Lage der meisten Werke sind vorwiegend persönlicher Art, wie unverständliche Unterbietungen bei größeren Ofenbauten, bei denen das feuerfeste Material oft 20—50% der Gesamtsumme des Objektes ausmacht. Die neuen Zollsätze werden es nicht verhindern können, daß schwedische und englische Erzeugnisse nach den frachtlich günstig gelegenen deutschen Verbrauchsgebieten gelangen. *Hpk.*

Normungsfragen.

Der „Bund Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse" bittet uns, die folgende Mitteilung aufzunehmen:

In der „Baunormung" vom Oktober 1925 sind vom Normenausschuß der Deutschen Industrie die Entwürfe zu vier Normenblättern über das Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe veröffentlicht worden. Die vier Entwürfe behandeln: 1. Allgemeines, Probeentnahme. 2. Chemische Analyse. 3. Feuerfestigkeitsbestimmungen nach Segerkegeln. 4. Erweichung bei hohen Temperaturen unter Belastung.

Diese Entwürfe sind von Verbrauchern feuerfester Erzeugnisse mehrfach als endgültige Normen aufgefaßt worden. Demgemäß ist dann auch bei Prüfungen feuerfester Steine die Anwendung der Vorschriften dieser Normenblätter von Abnehmern bereits verlangt worden.

Die Auffassung dieser Abnehmerkreise über die veröffentlichten Normenblätter ist eine irrtümliche. Wie aus der Veröffentlichung auch selbst hervorgeht, sind diese Blätter noch nicht endgültig. Sie tragen die Bezeichnung: „Entwurf 1". Die Veröffentlichung hatte lediglich den Zweck, allen Interessenten die Entwürfe zur Kenntnis zu bringen und sie aufzufordern, innerhalb einer Einspruchsfrist ihre Einwände geltend zu machen. Wie wir hören, sind gegen die Entwürfe zahlreiche Einwendungen schon erfolgt und noch zu erwarten.

Um mißverständlichen Auffassungen vorzubeugen, sei deshalb darauf hingewiesen, daß für die Prüfung feuerfester Steine nach wie vor die bisher gebräuchlichen Prüfungsmethoden maßgebend sind, und zwar so lange, bis unter allen Interessenten über die Normung der Prüfungsverfahren eine endgültige Einigung erzielt ist.

Persönliches.

Dr. phil. G. A. Stephan, Leiter des Laboratoriums der Firma Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen, ist vor kurzem verstorben. Wir verlieren in dem Verstorbenen einen wertvollen Mitarbeiter unserer Zeitschrift. L. [361 m]

Berufung R. J. Montgomerys an die Keramische Schule zu Toronto. Der Board of Governors der Universität Toronto, Can., hat Robert J. Montgomery als Dozent für Keramik an die neubegründete Abteilung für Hüttenwesen berufen. Mr. Montgomery absolvierte

Digitized by Google

die Schule in Columbus, Ohio und bezog dann die Ohio-Staatsuniversität, wo er 1911 in Keramik graduierte. Von 1911—1915 war er dann bei der Pittsburgh Plate Glass Co. im Laboratorium mit der Prüfung der feuerfesten Tone in den Vereinigten Staaten und mit der Werkskontrolle der zahlreichen Fabriken der Gesellschaft beschäftigt. 1915 übernahm er dann die Abteilung für feuerfeste Materialien und hohe Temperaturen des Laboratoriums der H. Koppers Co. beim Mellon-Institut für industrielle Untersuchungen in Pittsburgh. 1918 trat er bei der Bausch & Lomb Optical Co. in Rochester, N. Y. ein, um Glashäfen herzustellen. Kurz darauf übernahm er auch die Abteilung für Schmelzen von optischen Gläsern neben der Herstellung von Glashäfen und feuerfestem Material für Öfen und war für die technische Entwicklung des Werkes tätig. Er blieb hier bis zu seiner neusten Berufung. Die Errichtung der neuen Dozentur für Keramik wurde durch Spenden der Canadian National Clay Products Association ermöglicht. Ri. [361n]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Dritte Antwort auf Frage Nr. 15 im Heft 11 (1925) auf S. 124 (Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen).

Wir können für diesen Zweck unsere Ia. Dörentruper lufttrockenen, hochfeuerfesten Dinatonsteine empfehlen, mit denen in solchen Öfen bisher überall gute Erfahrungen gemacht worden sind. Unser Material eignet sich aus dem Grunde zur Herstellung der Futter in diesen Öfen ganz besonders, weil chemische Angriffe des Schmelzbades auf die Substanz der Ofenauskleidung nicht erfolgen, und wenn das Ofenfutter nach erfolgter sachgemäßer Trocknung gehörig zum Sintern gebracht worden ist, so genügt es den allerhöchsten Ansprüchen.

Wir empfehlen die Vornahme eines Versuches und sind gern bereit, für einen solchen einen unserer fachkundigen Monteure vollkommen kostenlos und ohne jede Verbindlichkeit für den Interessenten zur Verfügung zu stellen. Dörentruper Sand- u. Thonwerke. [354]

Vierte Antwort auf Frage 15 (Feuerfestes Material für ölgefeuerte Emaillieröfen) in Heft 11 der „Feuerfest" 1925 auf S. 124.

Infolge der hohen Temperaturen, des schnellen Temperaturanstieges und der eintretenden Temperaturschwankungen verwendet man hierfür am besten hochtonerdehaltige Steine, welche scharf gebrannt und in gewissem Sinne dicht, aber nicht spröde sind. Letzeres wird leider von vielen Schamottewerken, denen die geeignetesten Materialien nicht bekannt und nicht zugänglich sind, nicht in vollem Maße erkannt. Gute Steine für Ölfeuerungen ist also im wesentlichen eine fabrikatorische und Materialfrage. Eine geeignete Mischung besteht aus 2 Teilen Neuroder Schiefer und 1 Teil gemischtem Bindeton, wobei folgendes zu beachten ist. Neuroder Schiefer wird nochmals bei Segerkegel 10 bis 13 gebrannt, die eisenhaltigen Stücke aussortiert und das reine Material auf Walzen zu geeignetem Korn gemahlen. Der Bindeton zu dieser Mischung besteht aus 3—4 verschiedenen Tonen. Ein Teil der bindenden Tonmischung muß sehr plastisch sein und erst bei höherer Temperatur sintern, der zweite Teil soll ziemlich dicht brennen, der dritte braucht nicht die Eigenschaften der beiden anderen aufzuweisen, muß aber über 44% Tonerde bei einem Schmelzpunkt von etwa Segerkegel 34 aufweisen. Die Gesamtmischung aus 2 Teilen Schiefer und 1 Teil gemischtem Bindeton muß innig gemischt, mehrere Male durchgearbeitet und in die Formen dicht „eingestampft" und nicht als Masseballen eingeschlagen werden. Die auf diese Art steif eingestampften Formsteine müssen langsam trocknen, dürfen nicht in zugiger Stelle liegen und müssen knochentrocken in den Ofen eingesetzt und bei höherer (Segerkegel 14—15) Temperatur als sonst gebrannt werden. Wir haben in Deutschland Werke, welche einen einwandfreien, den Wünschen des Antragstellers entsprechenden Stein liefern können, und ich bin gerne bereit, Ihnen solche namhaft zu machen. J. Grewe, Betzdorf (Sieg). [360]

Frage 16. Massen für saure Siemens-Martinöfen. Zur Herstellung feinsten Tiegelstahls verwendet man, abgesehen von den Graphittiegeln, auch Tontiegel.

Durch die Reduktion von Silicium aus der Tiegelwand wird der Stahl desoxydiert und erhält daher seine höchstwertigen Eigenschaften. Im großen liegen ähnliche Verhältnisse beim sauren Siemens-Martinofen vor, bei dem der Herd mit Sand ausgefüttert wird. Welche Gesichtspunkte vom Standpunkt der Keramik lassen es nicht angebracht erscheinen, die Mischung der Tontiegel auch im sauren Siemens-Martinofen anzuwenden bzw. gibt es Firmen, die eine Masse für diesen speziellen Zweck liefern? [356]

Firmennachrichten.

Die American Bauxite Co. in Knoxville, Tenn., macht eine Erhöhung des Kapitals von 250 000 auf 400 000 Dollar zu Vergrößerungszwecken bekannt. Ri. [361r]

Die Elkland Fire Brick Co., 408 Bank of Commerce Building, hat ihre Pläne für die Errichtung einer neuen örtlichen Fabrikanlage zur Herstellung von Normal- und Form-Schamottesteinen fertiggestellt. Die Anlage soll für eine Produktion von 50 000 Stück im Tage ausreichend gemacht werden. Die Kosten werden auf über 75 000 Dollar einschließlich Ausstattung geschätzt. Ri. [361a]

Keramische Industrie-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Dresden-A., Wienerstraße 20. Die Gesellschaft teilt uns mit: Die ordentliche Hauptversammlung fand am 11. Dezember 1925 in Dresden statt. Die Bilanz nebst Gewinn- und Verlustrechnung am 31. Oktober 1925 wurde genehmigt und die Ausschüttung einer Dividende für 1924/25 in Höhe von 16% beschlossen. Weiterhin stimmte die Generalversammlung einer Kapitalerhöhung um 50 000 RM. auf 100 000 RM. zu. Neu in den Aufsichtsrat wurde gewählt: Dir. Kempke, Königszelt in Schlesien und Dir. Schilling, Hohenberg in Bayern.

Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind nach dem Bericht des Vorstandes, trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage als recht günstig zu bezeichnen, insbesondere ist die Abteilung „Ofenbau" stark in Anspruch genommen, dadurch, daß in letzter Zeit verschiedene größere Tunnelofenanlagen in Auftrag genommen werden konnten. [361h]

A.-G. Mönchebergerer Gewerkschaft, Cassel. Die Gesellschaft, deren Aktienmehrheit kürzlich an die Stettiner Chamottefabrik übergegangen ist, beantragt nunmehr eine Herabsetzung des zur Zeit 2 Mill. RM. betragenden Kapitals. [361k]

Dr. C. Otto & Cie., G. m. b. H. Dr.-Ing. Carl Otto ist zum weiteren, Dr. jur. Hans Faßbahn zum stellvertretenden Geschäftsführer ernannt. Prokura des Dr. Faßbahn ist erloschen. [361i]

Die Portland Refractory Products Co., Portland, Ore, ist mit einem Kapital von 20 000 Dollar gegründet worden. Sie erzeugt und vertreibt feuerfeste Materialien. Die Gründer sind Frank Smith, C. H. Humphries und Charles E. Stewart, sämtlich in Portland. Ri. [361c]

Produits Réfractaires et Céramiques de Morialme (Belgique). Die ordentliche Hauptversammlung vom 28. September hat dem Rechnungsabschluß zugestimmt. Die Nettodividende ist auf 98,94 Fr. für die Vorzugsaktien und auf 88,32 Fr. für die Stammaktien festgesetzt worden. Ri. [361d]

Ferres Plastiques et Products Réfractaires et Céramiques de Marpent. Der Betriebsgewinn beträgt 531 000 Fr. gegen 383 000 Fr. Die ordentliche Hauptversammlung hat die Verteilung einer Dividende von 77,50 Fr. gegen 68,75 Fr. beschlossen, d. s. 66,25 Fr. netto. Ri. [361e]

Société des Products Réfractaires de Longwy. Die Einrichtung der Silikafabrik ist beendet, die Fabrikation wird umgehend aufgenommen werden. Ri. [361f]

Produits Réfractaires de Seilles-lez-Andenne. Der Rechnungsabschluß vom 30. Juni 1925 zeigt einen Reingewinn von 283 000 Fr., der vollständig für Abschreibungen verwendet wird. Die Verwaltung schlägt der außerordentlichen Generalversammlung eine Erhöhung des Aktienkapitals auf 19 Mill. Fr. durch Ausgabe von 25 000 jungen Aktien vor. Der Name wird geändert in Société Franco-Belge des Products Réfractaires des Seilles-lez-Andenne. Ri. [361g]

Quarzit- und Tongruben-Gesellschaft m. b. H. in Limburg. Die Gesellschaft ist nach § 16 der Goldbilanzverordnung nichtig. [361j]

Stein- und Thon-Industriegesellschaft Brohltal, Burgbrohl. Im genehmigten Abschluß per 31. Dezember 1924 wird nach 85 237 ℳ Abschreibungen ein Reingewinn von 21 691 ℳ ausgewiesen. In der Bilanz werden ausgewiesen: Vorräte 1 143 396, Kasse 35 386, Beteiligungen 134 000, Debitoren 608 772, anderseits Kreditoren 1 679 479 ℳ. [361l]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Prater & Kunze, Berlin-Lichtenberg.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
ZWEITER JAHRGANG
FEBRUAR 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 3.80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen. Von Prof. W. E. Grum-Grjimajlo, Moskau. Mit neun Abbildungen . . . 13
Zum Streit über die Umbenennung der Segerkegel. Ein offener Brief. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig 17
Technische Rundschau: Feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen 18
Wirtschaftliche Rundschau: Rußland 20
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 20
a) Deutschland 20
b) Ausland 21
II. Patentanmeldungen. 21
III. Gebrauchsmustereintragungen 21
Bücherschau 21
Literatur des feuerfesten Faches 22
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 23
Persönliches 24
Berichte aus der Praxis 24
Fragekasten 24
Firmennachrichten 24

Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen[1]).

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

Mit neun Abbildungen.

Inhaltsangabe: Es werden drei neuartige Brennöfen für feuerfeste Erzeugnisse, darunter zwei für Silikasteine, beschrieben. Die Öfen sind auf Grund der vom Verfasser aufgestellten und verfochtenen hydraulischen Theorie für Ofenberechnungen entworfen.

Im folgenden wird eine kurze Beschreibung von drei neueren Brennöfen für feuerfeste Erzeugnisse gebracht, die von mir während des Krieges erbaut wurden, bzw. von dem unter meiner Leitung arbeitenden staatlichen Bureau[2]) jetzt ausgeführt werden. Die Konstruktionen sind unter Zugrundelegung meiner hydraulischen Theorie für Ofenberechnungen entworfen. Einige der hier besprochenen Ofenkonstruktionen wurden u. a. in meinem Bericht durchgesprochen, welchen ich auf dem Ende 1925 in Paris stattgefundenen V. Kongreß für angewandte Chemie erstattete. Ich habe keins von den hier (sowie auf dem obigen Kongreß) besprochenen Ofensystemen im Auslande patentieren lassen, damit die praktische Anwendung der hydraulischen Theorie nicht gehemmt wird. Es ist mir eine große Freude, auf diese Weise die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit fördern zu können.

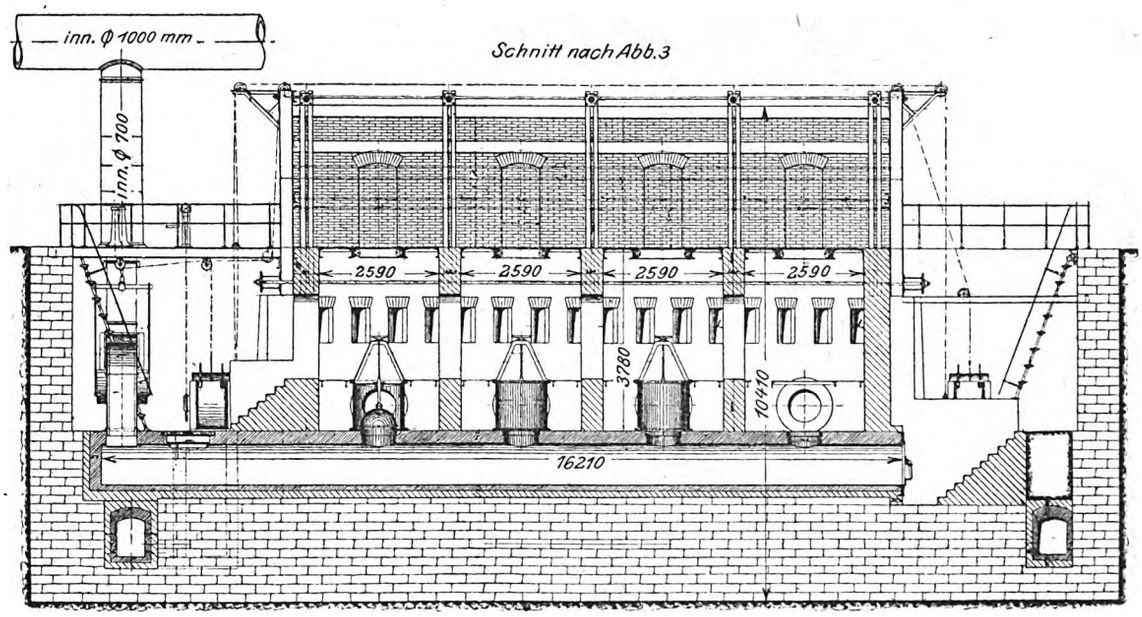


Abb. 1. Regenerativofen zum Brennen von Silikasteinen.

I. Ein Regenerativofen zum Brennen von Silikasteinen. (Abb. 1—4.)

Meine Arbeit, in welcher ich die Notwendigkeit betonte, das Brennen des Quarzes bis zu seiner Umwandlung in Tridymit durchzuführen, war bereits 1910[3]) erschienen. Indessen haben die Amerikaner erst neuerdings diese Schlußfolgerungen verwirklicht. Unter Anwendung sehr großer Mengen der besten Steinkohle erreichen die Amerikaner hierbei Temperaturen von 1500° C und erhalten Silikasteine mit einem spezifischen Gewicht von nur 2,33, während für Quarz ein solches von 2,65 charakteristisch ist. Allerdings brennen sie Tridymitziegel in gewöhnlichen Rundöfen mit einer Leistung von 100 000 Ziegeln und darüber. Es erscheint aber unrationell, Silikasteine in Öfen mit einfacher Feuerung zu brennen. Besser erscheinen für diesen Zweck: 1. Gaskammeröfen mit mehreren Kammern, System Mendheim, und 2. Mehrkammerige Siemens-Öfen (Regenerativöfen).

Die mir bekannten Mendheimschen Gaskammeröfen sind indes auch in der von mir entsprechend den hydraulischen Gesetzen der Ofenberechnung umgeänderten Konstruktion zum Brennen von Silikasteinen weniger geeignet, weil sie in den in Abkühlung begriffenen Kammern einen verhältnis-

[1]) Auf Wunsch des Verfassers aus dem russischen Manuskript von der Schriftleitung übersetzt.

[2]) Büro für metallurgische und wärmetechnische Konstruktionen der Wissenschaftlich-Technischen Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrates der USSR.

[3]) Siehe u. a. auch „Stahl und Eisen" 1911, Heft 6.

Digitized by Google

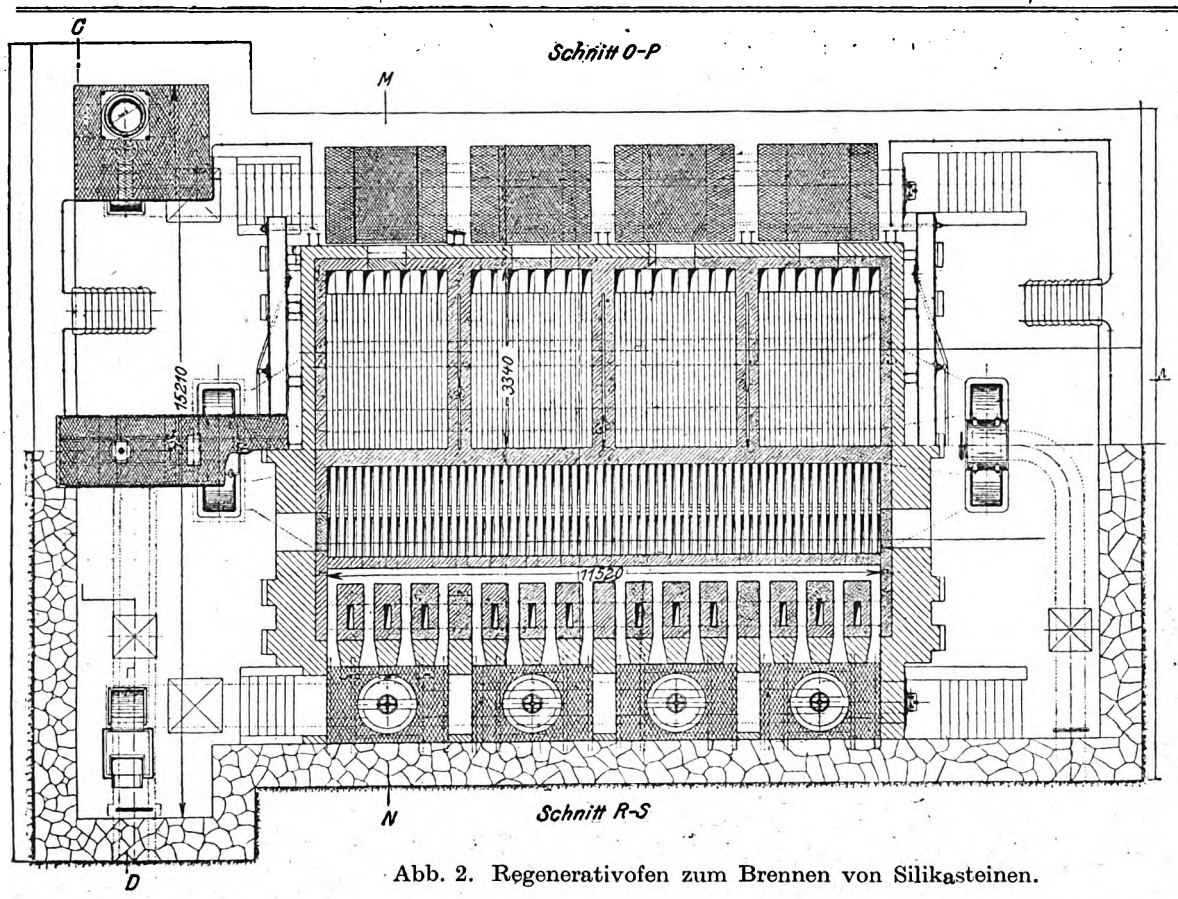


Abb. 2. Regenerativofen zum Brennen von Silikasteinen.

mäßig geringen Wärmevorrat aufweisen. Da die Vorbedingung für einen guten Silikabrand eine lange Dauer derselben ist, und ein solcher sich im Mendheim-Ofen nicht erzielen läßt, so scheidet derselbe meiner Meinung nach aus diesem Grunde wenigstens für eine Reihe von Quarzitsteinen aus. In dem mehrkammerigen Regenerativ- oder Siemens-Ofen mit mehreren Arbeitsräumen und gemeinsamen Regeneratoren, der in der von mir vorgeschlagenen Konstruktion weiter unten beschrieben ist, kann man dagegen den Brand eine beliebig lange Zeit, die für die Umwandlung von Quarz in Tridymit notwendig ist, auf hohen Temperaturen halten.

Es ist bekannt, daß die Umwandlung in Tridymit bei einigen Quarzen verhältnismäßig schnell und bei anderen, besonders bei milchweißem Quarz und reinen Quarziten, nur sehr langsam erfolgt. Während man für die ersteren unbedenklich auch Mendheim-Öfen verwenden kann, sollte man zum Erhalten guter Silikasteine aus jedem quarzreichen Material besser Siemens-Mehrkammeröfen verwenden.

Die Idee des Siemens-Ofens (Abb. 1, 2, 3 und 4) besteht in folgendem: Nebeneinander liegen vier Arbeitsräume, die sich jedoch nacheinander in Arbeit befinden, und zwar nach dem folgenden Schema. Die erste Kammer wird ent- und beladen, die zweite und dritte befindet sich in der Abkühlung, während die vierte im Feuer steht.

Die Produkte des mit in Regeneratoren vorgewärmter Luft verbrannten Gases erwärmen zunächst den Ofenarbeitsraum und dann die Großraumregeneratoren, deren Temperatur immer mehr steigt. Nach dem vollendeten Brand wird das Gas durch dichte Gasschieber, etwa in der Art der Cowper-Ventile, abgestellt. Die Regeneratoren sind vom Feuerraum mittels Sandverschlüssen getrennt. Im Gewölbe des Feuerraums befinden sich runde Löcher, durch welche aus den Kammern mit dem fertigen Brand die Abwärme etwa in die Trocknerei der feuerfesten Fabrik abgeleitet wird.

Die mit Rohziegeln besetzte Kammer wird mittels Sandverschlüssen mit den Regeneratoren verbunden. Die heiße Luft füllt den Arbeitsraum aus und kühlt sich hierbei ab. Zur Erreichung einer besseren Durchwärmung des Rohlings läßt man durch die runden Öffnungen im Gewölbe eiserne Rohre beinahe bis zur Sohle des Arbeitsraumes herunter. Dadurch wird erreicht, daß die heiße Luft, sich allmählich abkühlend, vollständig gleichmäßig den Rohling von unten bis oben durchwärmt. Diese Arbeitsweise bedingt, daß die sämtlichen, mit dem plötzlichen Übergang von Quarz in Tridymit verbundenen Brennfehler hier nicht auftreten. Hat sich das Brenngut auf etwa 800° C erwärmt, so kann man die Röhren herausziehen und in die Kammer Gas leiten.

Der Rauminhalt, den das Brenngut einer Kammer in diesem Ofen einnimmt, ist etwa 4 bis 5 mal kleiner als der Rauminhalt des Gitterwerks in den Regeneratoren. Die Erwärmung des Brenngutes einer Kammer auf 800° C wird deshalb einen Temperaturabfall in den Regeneratoren von höchstens 250—300° C zur Folge haben. Dieser Temperaturabfall wird aber ausgeglichen, sobald in die Kammer Gas gegeben wird. Wie man sieht, stellen die Regeneratoren in diesen Öfen nicht allein solche, sondern gleichzeitig auch Wärmeakkumulatoren dar. Diese Akkumulatoren bewirken die Vorwärmung der Rohziegel auf eine Temperatur (600 bis 800° C), die dem Zündpunkt des Gases entspricht.

Es ist bekannt, daß eine schroffe Temperatursteigerung während des Brennens für den Silikaziegel nachteilig ist. Deshalb empfiehlt sich zum Beginn des Brennens mit Luftmangel, also mit rußender Flamme, zu arbeiten. Später können die Luft- und Gasmengen allmählich gesteigert

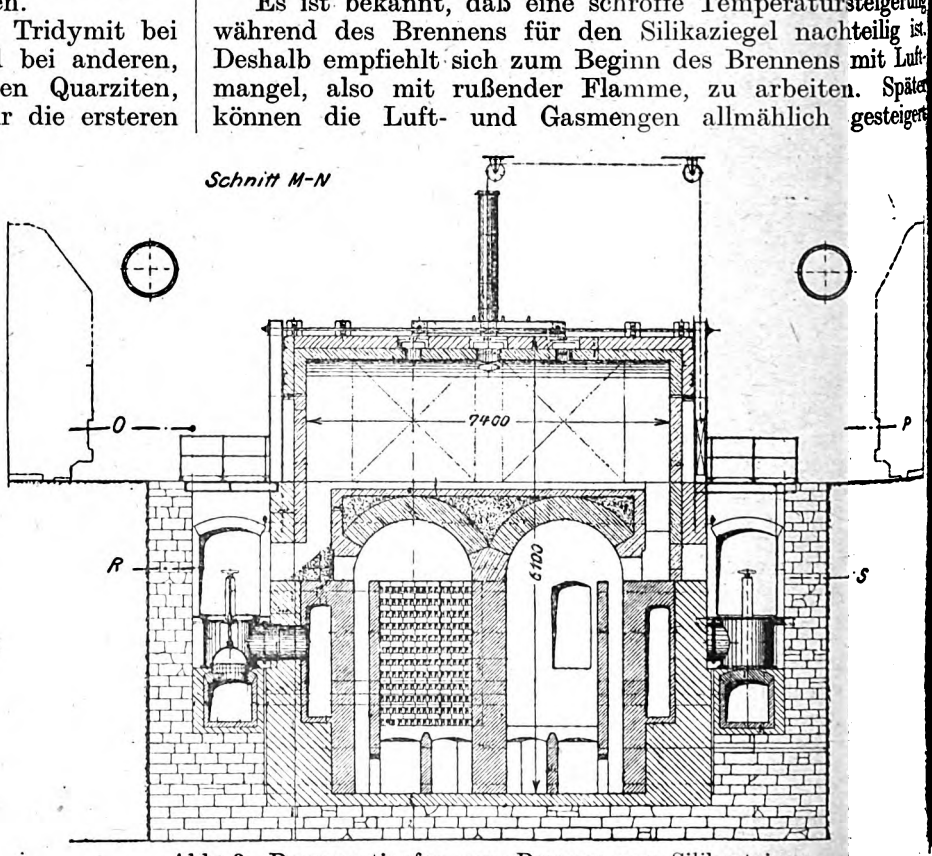


Abb. 3. Regenerativofen zum Brennen von Silikasteinen.

Digitized by Google

erden, und zwar bis zu einer Flammenemperatur von 1600° C. Dadurch steigt auch ie Temperatur in den Regeneratoren und omit auch diejenige der vorgewärmten Luft.

Die Schnelligkeit des Brandes hängt vollständig von der Art der für die Silikasteine erwandten Rohmaterialien ab. Der milchweiße Quarz verlangt langsame und vorsichtige emperatursteigerung und einen langdauernen Brand. Werden dagegen Quarzite verandt, die leicht in Tridymit übergehen, so raucht man mit dem Brennen nicht mehr so ngstlich zu sein. Da sich in diesem Falle die randdauer verringert, so werden vier Kammern für die Kontinuität des Ofenbetriebes aum ausreichen. In diesem Falle muß der fen mit sechs Kammern, jedoch ebenfalls mit nem Regeneratorpaar gebaut werden.

Die Länge der Arbeitsräume dieses Brennfens beträgt 7480 mm; das Fassungsvermögen der Kammer ist gleich etwa 10 000 Ziegeln. an kann jedoch mit der Länge der Arbeitsiume ruhig bis auf 10 m gehen und dabei en Kammerinhalt auf je 15 000 Ziegel steiern. Dabei vergrößert sich der Gitterwerksraum in den Reeneratoren um 1,7 mal, was nur zu begrüßen ist.

Da die Regeneratoren verhältnismäßig lang sind (11 520 mm) nd die heißen Ofengase abwechselnd an den beiden Seiten n dieselben eintreten, sind die Siemens-Umsteuerungsventile n beiden Seiten der Öfen angebracht. Es folgt hieraus, daß uch die Luft in die Regeneratoren an beiden Enden derelben eintritt. In der gleichen Weise werden auch die bgase fortgeleitet. Die Siemens-Ventile sind untereinander urch Ketten verbunden, wodurch die Umsteuerung der eiden gleichzeitig erfolgt. Als ein Nachteil des Ofens erscheinen die Sandverschlüsse, die den Feuerraum mit den egeneratoren verbinden. Diese Vorrichtung ist unbequem, erursacht Materialverbrauch und hat Unsauberkeit zur

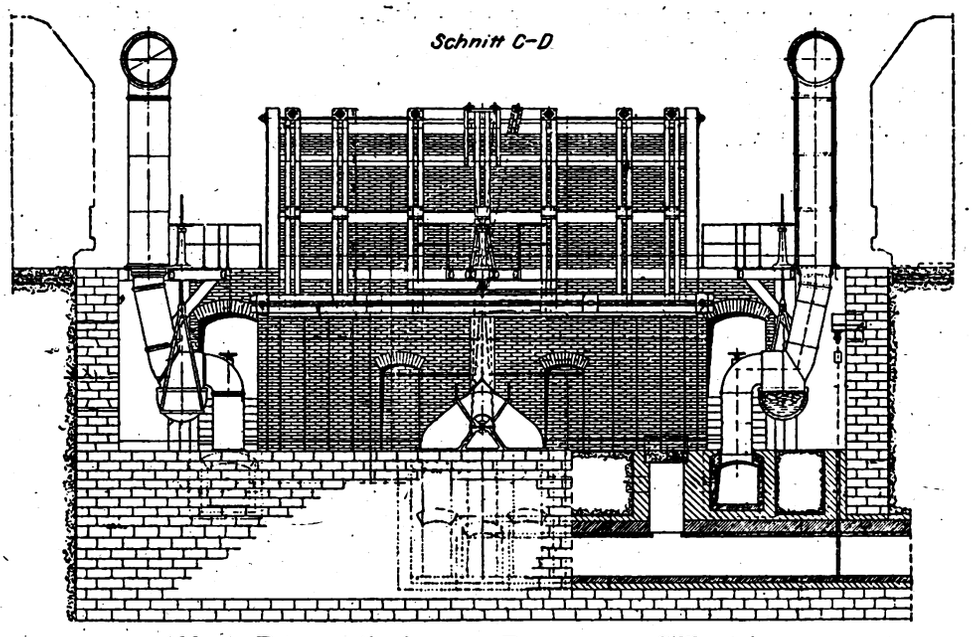


Abb. 4. Regenerativofen zum Brennen von Silikasteinen.

Folge. Diese primitive Einrichtung ist jedoch nur aus dem Grunde gewählt worden, weil die Anbringung von wassergekühlten Schiebern noch zu kompliziert ist. Zur Verhinderung des Durchfalls von Sand in die Regeneratoren sind in der Ebene der letzteren Sandsäcke vorgesehen, aus welchen man den Sand während der Außerbetriebsetzung des Ofens herausholen kann. Da die Bogen an der Sohle beginnen, zeichnet sich die Kanalisierung der Sohle durch Vollkommenheit aus.

Dieser Ofen ist auf einem südrussischen Werk errichtet worden und ging von Anfang an gut. Ob die Leitung des Werkes die Vorteile des Ofensystems auch später richtig zu verwerten in der Lage war, weiß ich nicht. Ich selbst habe diesen Ofen in Betrieb leider nicht gesehen.

Tabelle 1.

rogramm zum Brennen von Silikasteinen in dem Fünfkammerofen. Abechselnde Temperaturen der die Ofenkammern verlassenden Ofengase.

Tag	Kammer-Nr. I	II	III	IV	V	Mittlere Randtemperatur	Mittlere Luftvorwärmung
	Das Feuer wird abgestellt und die Kammer durch Luft gekühlt		Die Kammer wird vorgewärmt auf 500°				Die Luftvorwärmung kann man durchschnittlich gleich 600° C annehmen.
		900°				900°	
		1050°				1050°	
1		1200°	600°			900°	
2		1350°	700°	Die Kammer wird vorgewärmt auf 500°		1025°	
3		1500°	800°			1150°	
4		Das Feuer	900°			900°	
5		wird abgestellt	1050°			1050°	
6		und die	1200°	600°		900°	
7		Kammer durch	1350°	700°	Die Kammer wird vorgewärmt auf 500°	1025°	
8		Luft gekühlt	1500°	800°		1150°	
9			Das Feuer	900°		900°	
10			wird abgestellt	1050°		1050°	
11			und die	1200°	600°	900°	
12	Die Kammer		Kammer durch	1350°	700°	1025°	
13	wird		Luft gekühlt	1500°	800°	1150°	
14	vorgewärmt			Das Feuer	900°	900°	
15	auf 500°			wird abgestellt	1050°	1050°	
16	600°			und die	1200°	900°	
17	700°	Die Kammer		Kammer durch	1350°	1025°	
18	800°	wird		Luft gekühlt	1500°	1150°	
19	900°	vorgewärmt			Das Feuer	900°	
20	1050°	auf 500°			wird abgestellt	1050°	
21	1200°	600°			und die	900°	
22	1350°	700°			Kammer durch	1025°	
23	1500°	800°			Luft gekühlt	1150°	
24	Das Feuer	900°	Die Kammer			900°	
25	wird abgestellt	1050°	wird			1050°	
	und die		vorgewärmt				
	Kammer durch		auf 500°				
	Luft gekühlt						

II. Ein Fünfkammerofen zum Brennen von Silikasteinen. (Abb. 5—6.)

Dieser Ofen (kein Ringofen) ist in Abb. 6 dargestellt. Er besteht aus fünf selbständigen Kammern; jede Kammer enthält: Gasschieber *A*, Warmluftschieber *B*, Rauchschieber *C*, einen Schieber für kalte Außenluft *D*, Abzugsröhren *E* und Luftschieber *F*. Befindet sich die Kammer im Feuer, so sind die Ventile *A*, *B* und *C* auf, wogegen *D*, *E* und *F* zu sind. Das Generatorgas verbrennt mit der warmen Luft. Nachdem die Ofengase die Ziegel erwärmt haben, gelangen sie in den Regenerator (Lufterwärmer), der für die Kammer warme Luft liefert.

Ist der Brand beendet, so werden der Gasschieber *A*, der Warmluftschieber *B* und der Rauchschieber *C* geschlossen, während die Luftschieber *D* und *F* geöffnet werden. Die Kammer wird dann mittels Krümmer mit dem Kanal verbunden. Die kalte Außenluft füllt die Rauchkanäle unterhalb der Kammer aus,

Digitized by Google

bestreicht, sich hierbei erwärmend, die Ziegelladung und gelangt durch die Öffnungen im Gewölbe F in den Kanal und von hier aus durch den Kanal an der anderen mit Rohling beschickten Kammer in dieselbe. Diese mit Rohziegeln besetzte Kammer wird mit der hocherhitzten Luft ausgefüllt, während die darin bis dahin befindliche kalte Luft teils durch

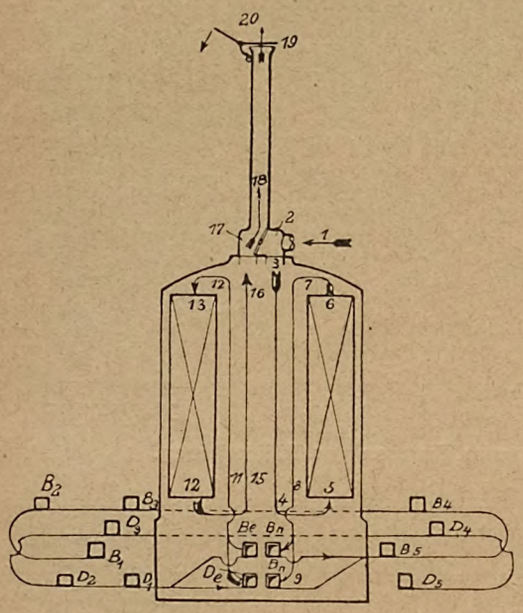
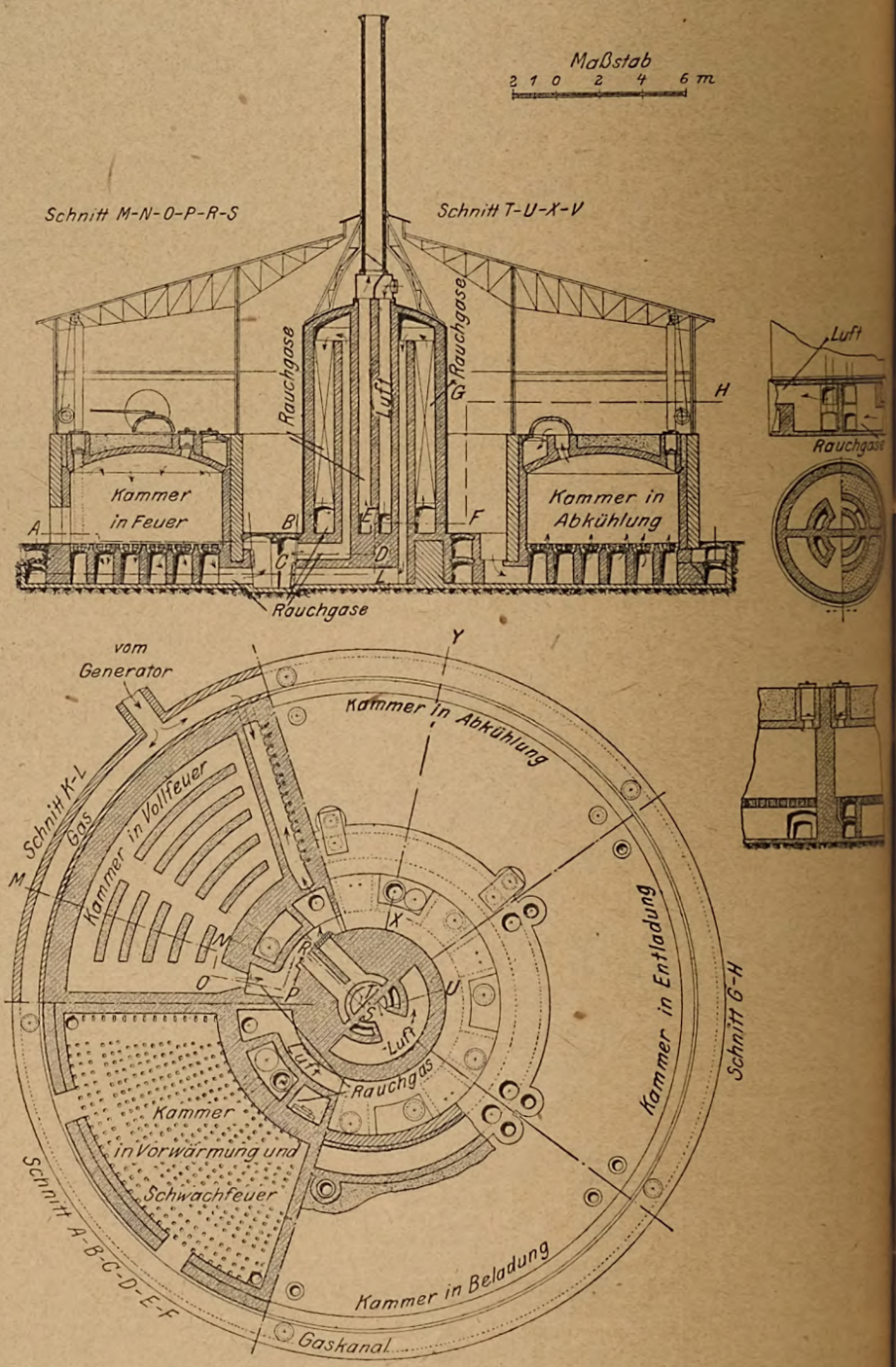


Abb. 5. Fünfkammerofen zum Brennen von Silikasteinen.

die Öffnungen D und teils durch die bis beinah zur Sohle reichenden Abzugsrohre E verdrängt wird. Auf diese Weise gelangt die im gebrannten Ziegel enthaltene Wärme in die mit Rohziegel gefüllte Kammer. Da die Ziegel bei einer Temperatur bis zu 1600° C gebrannt werden, so erwärmt sich die die Ziegel bestreichende Luft auf eine sehr hohe Temperatur. Allerdings kühlt sich die Luft beim Passieren des Kanals etwas ab, aber die mit Rohziegeln besetzte Kammer füllt sich noch immer mit hocherhitzter trockener Luft aus. Bei ihrer Bewegung nach unten kühlt sich die Luft ab und erwärmt den Rohling beim Bestreichen vollständig gleichmäßig. Diese Luftbewegung ist analog dem Grundsatz des Syphons, dessen einer Schenkel mit warmer und dessen anderer mit kalter Luft gefüllt ist. Aus diesem Grunde kommt hier ein Exhaustor nicht in Frage.

Bei Brenntemperaturen von 1600° C kann man annehmen, daß die mit rohen Ziegeln besetzte Kammer sich auf 500 bis 600° C erwärmen wird, so daß ein hineingeworfenes Holzscheit durch die Wärme in der Kammer zur Entzündung gebracht wird. Da der Quarz aus seiner α-Modifikation in die β-Modifikation bei 575° C übergeht, empfiehlt sich die Erwärmung der Rohziegel bei dieser Temperatur mit Heißluft und nicht mit Flamme vorzunehmen. Deshalb werden die Rauchgase von der Kammer aus in den Lufterhitzer und von hier aus in den Schornstein geleitet.



Kammerinhalt 350 cbm,
Gewicht des Einsatzes 315 t,
Brennstoffverbrauch 12 000 kg/24 st = 0,140 kg/sk,
Verbrauch an Generatorgas von 0°C
4,32 · 0,14 = 0,6 cbm/sk,
Bedarf an sekundärer Luft 5,12 · 0,14 = 0,72 cbm/sk,
Rauchgase 8,55 · 0,14 = 1,2 cbm/sk.

1. Kammer kühlt sich von 1600 auf 600° C	
($^1/_3$ Grad in der Minute)	2 Tage
2. Kammer im leichten Feuer	4 „
3. Kammer im Vollfeuer	6 „
	12 Tage
Volle Abkühlung von 600 auf 20° C	7 „
Ent- und Beladen	5 „

Abb. 6. Fünfkammerofen zum Brennen von Silikasteinen.

Wir wollen nun den nicht ganz einfachen Weg verfolgen, den die Rauchgase und die Heizluft hierbei zurücklegen.

Der Lufterhitzer (Abb. 5) stellt einen Cowper-Apparat dar, der in zwei Teile geteilt ist. Die eine Hälfte des Apparates wird von der heißen Luft erwärmt, während die andere die kalte Luft erhitzt. Der Kaltluftstrom *1* wird von dem an der Umsteuerungsvorrichtung *2—17* angebrachten Exhaustor eingesaugt und gelangt durch den Kanal *3—4* in die untere Kammer des Regenerators *5—6*. Hier erwärmt sich die Luft und erreicht von hier aus als ein Heißluftstrom *7—8—9* die Umsteuerung B (Luft rechts). Durch diese Umsteuerung gelangt die Luft in den Ring der Heißluft. Mit dem letzteren stehen die Luftventile B_1, B_2, B_3, B_4 und B_5 der Ofenkammern in Verbindung. Durch ein oder zwei solche daneben liegende Ventile strömt die warme Luft in den Luftkanal des Brennofens ein und bringt das Generatorgas zur Verbrennung. Die dabei entstehenden Rauchgase treten dann durch ein oder zwei Rauchgasventile D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 in den Rauchringkanal und die Umsteuerungsvorrichtung des Lufterhitzers D_e in den Kanal *10* ein. Von hier aus gelangen die Rauchgase durch *10—11—12* in den Regenerator *13—14*, der durch diese erhitzt wird. Vom Regenerator gehen die durch den

Digitized by Google

Schacht *14—15—16* durch das Umsteuerungsventil *17—2* in den Schornstein *18—19*, wo man mit dem Schieber *20* den Zug regulieren kann. Der im Mittelpunkt der fünf ringförmig verteilten Brennkammern befindliche Lufterhitzer nimmt somit die von 500—1600° C (im Mittel 1050° C) erhitzten Rauchgase auf und liefert für die Kammern die von 500—700° C) im Mittel ca. 600° C) erhitzte Sekundärluft.

Der Arbeitsplan für die einzelnen Kammern ist in der Tab. 1 gezeigt. (Fortsetzung folgt.) [359]

Zum Streit über die Umbenennung der Segerkegel.

Ein offener Brief.

Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig.

Im Heft 11 der Zeitschrift „Feuerfest" Jahrg. 1925 wurde unter „Eingesandt" auf S. 122—123 eine Anregung der Herren Dr. H. Knuth, Dr. W. Miehr und des inzwischen verstorbenen (vgl. „Feuerfest" II, 1926, Heft 1, S. 4 und 11) Dr. A. Stephan veröffentlicht. Die drei Herren sind als Chemiker in den bedeutendsten Fabriken feuerfester Erzeugnisse tätig. In sachverständiger, ruhiger Weise zeigen die Verfasser, daß aus der heutigen Einteilung der Segerkegelskala nicht ohne weiteres auf die entsprechende Temperaturhöhe, die besonders den Verbraucher interessiert, geschlossen werden kann. Man ist deshalb gezwungen, ständig die Umrechnung der jedermann geläufigen Temperaturgrade in die Segerkegel-Nummern auf Grund von Tabellen, die im Laufe der Zeit wiederholte Korrektive erfuhren, vorzunehmen, was umständlich und zeitraubend ist. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Segerkegel so umzunumerieren, daß aus der neuen Nummer direkt, also ohne Zuhilfenahme von Tabellen, auf die entsprechende ungefähre Temperatur in Celsiusgraden geschlossen werden kann. Diese Maßnahme ist neuerdings auch im Auslande durchgeführt worden. Mit Rücksicht auf den Konservatismus in der keramischen Industrie, die sich der Segerkegel in ausgedehntem Maße bedient, modifizieren die Verfasser ihre Anregung weiter. Sie schlagen vor, daß auf dem Segerkegel gleichzeitig beide Bezeichnungen (also die alte Segerkegel-Schmelzpunktziffer und die ungefähre Temperaturhöhe) eingeprägt werden, oder treten wenigstens für die Umbenennung derjenigen Segerkegel ein, die nur für die feuerfeste Industrie (als beginnend mit 26 = 1580° C) Verwendung finden. Dieser Vorschlag schien beachtenswert und wurde deshalb zum Abdruck in der Zeitschrift „Feuerfest" gebracht. Gleichzeitig wurden diese Ausführungen von Knuth, Stephan und Miehr in der gleichen Fassung auch in den rein keramischen Zeitschriften[1]) abgedruckt.

Die Anregung rief eine ausführliche Entgegnung von Herrn Prof. Dr. R. Rieke hervor, die in der „Keramischen Rundschau" (1925, S. 761) und im „Sprechsaal" (1925, Heft 46, S. 759) erschienen ist. Der Zeitschrift „Feuerfest" wurde diese Entgegnung nicht eingesandt. Übrigens bewegt sich diese sich durch Fülle interessanter Gedanken ausgezeichnete Entgegnung im rein keramischen Fahrwasser. Einige Sätze aus der Entgegnung sind hierfür charakteristisch: „Der Anfänger oder Laie kann natürlich mit der Bezeichnung S. K. 15 oder S. K. 26 keine ihm geläufige Vorstellung verbinden ... Ganz anders der Keramiker; dieser weiß, daß S. K. 15 die Brenntemperatur eines guten Hartporzellans bedeutet"; oder „Für den Keramiker, der in seiner Industrie Bescheid weiß, besteht daher kein Bedürfnis nach einer Umbenennung ..." und andere Sätze. Ich bin aber der Meinung, daß mit feuerfesten Erzeugnissen nicht allein Keramiker zu tun haben. Die vom keramischen Standpunkt aus allerdings sehr interessante Riekesche Entgegnung, welche zweckmäßig in den angegebenen Quellen nachgelesen werden kann, lehnt die gesamten obigen Anregungen bezüglich der Umbenennung der Segerkegel glatt ab. Naturgemäß ergriffen die Herren Knuth, Miehr und Stephan wieder das Wort (Ker. Rundsch. 1925, Nr. 52, S. 882; Sprechsaal 1925, S. 867), um ihren Vorschlag zu verteidigen. Über dieses Duell referiert Dr. E. Schulz im „Stahl und Eisen" 1926, Heft 3, S. 83—84 und schließt sein Referat mit den folgenden für den Standpunkt des Verbrauchers charakteristischen Äußerungen:

„Vom Standpunkt des Verbrauchers in der Eisenindustrie kann man wohl dem Vorschlag zur Umbenennung restlos zustimmen. Jedenfalls ist in der Eisen- und Stahlindustrie der Ausgangspunkt für die Beurteilung der feuerfesten Stoffe die tatsächliche Temperatur, denen die Stoffe ausgesetzt sind. Dabei bedeutet die bisherige Bezeichnung der Segerkegel in der Tat die unangenehme Notwendigkeit eines unter Umständen sogar mehrfachen Nachschlagens bzw. Nachsehens in der Tabelle — und es ist wirklich nicht einzusehen, weshalb man sich gerade in der heutigen Zeit von derartigen nutzlosen und zeitraubenden Arbeiten nicht lossagen sollte. Soweit daher von unserer Seite ein Urteil abgegeben werden kann, hätte die Umbenennung erhebliche Vorteile im Gefolge, während Nachteile nur ganz geringfügiger Art auftreten könnten. Auch die technische Durchführbarkeit dürfte außer Zweifel stehen."

Inzwischen ist aber noch vor dem Erscheinen des Schulzschen Referats eine zweite Erwiderung des Herrn Prof. Dr. Rieke („Sprechsaal" 1926, Heft 1, S. 2 und „Keramische Rundschau" 1926, Heft 1, S. 5) erschienen. Die zweite Entgegnung schließt mit folgenden Worten: „Erst dann, wenn die Mehrzahl der Verbraucher eine Umbenennung der Segerkegel wünscht, wird der Augenblick gekommen sein, in dem Verbraucher und Produzent an die Beratung der Durchführbarkeit dieser Maßnahme herantreten können." Dieses darf nicht unwidersprochen bleiben. Sollte auch die ganze feuerfeste Industrie, von der eigentlich von Anfang an die Verfechter des Vorschlages sprachen, sich dem Vorschlag der Umbenennung anschließen, so wird noch immer die „Mehrzahl" innerhalb der sämtlichen Verbraucher der Kegel nicht erreicht. Ob die Umbenennung der Segerkegel einem technischen Fortschritt gleichbedeutend ist, mag dahingestellt werden. Industrieller Fortschritt wird aber nicht durch Majoritätsbeschlüsse, sondern nur durch Gründe der Zweckmäßigkeit gefördert. Ferner ist es noch fraglich, ob über die Wünsche der feuerfesten Industrie, sofern solche vorliegen, die keramische Gesamtheit zu entscheiden hat. Ein Fabrikant von Temperaturmeßinstrumenten richtet sich nach den Eigenarten einzelner von ihm zu beliefernder Industrien; warum soll das auch die Anstalt nicht tun, die die Segerkegel fabriziert und der Herr Prof. Rieke vorsteht? Tut diese Anstalt es schließlich nicht, so wird sich zweifellos ein anderes Institut finden, welches solche Kegel den Bedürfnissen der „Feuerfesten" entsprechend fabriziert, vorausgesetzt, daß ein solches Bedürfnis tatsächlich vorliegt. Oder stellen sich die Keramiker auf einen schroff ablehnenden Standpunkt, so erreichen sie nur, daß man in den Kreisen, die als Verbraucher mit den feuerfesten Erzeugnissen zu tun haben und die schon lange eine berechtigte Abneigung gegen den Segerkegelbegriff bzw. die Segerkegel als Eigenschaftsmesser feuerfester Erzeugnisse haben, sich noch mehr hiervon abkehren. Man darf nicht unterschätzen, daß die Zahl der Nichtkeramiker unter den Konsumenten feuerfester Erzeugnisse das Mehrfache der Produzenten feuerfester Waren beträgt.

Unmittelbar an die zweite Erwiderung von Rieke schließt sich in der „Keramischen Rundschau" 1926, Heft 1, S. 7—9 und im „Sprechsaal" 1926, Heft 2, S. 21, Heft 3, S. 43 und Heft 4, S. 59 eine Flut von Einsendungen an, die sich ebenfalls mit diesem Vorschlag beschäftigen. Aber ganz abgesehen davon, daß die meisten, mit einer oder höchstens zwei Ausnahmen, den Kern der Sache nicht treffen, weil sie übersehen, daß der Vorschlag sich mit den Wünschen nur „feuerfester" Kreise befaßt, stammen diese Einsendungen fast ausnahmslos von Keramikern und meist sogar von Feinkeramikern her, die in dieser letzten Diskussion eigentlich pro domo sua sprechen. Wenn auch hier ab und zu gewichtige Momente gegen die Umbenennung der Segerkegel vorgebracht werden, so vermag naturgemäß keine von den Einsendungen an der Tatsache zu rütteln, daß es eigentlich gar nicht Sache der Keramiker ist, über die Wünsche der „Feuerfesten" zu entscheiden. Man mag darüber streiten, ob die „Feuerfesten" auch Keramiker sind oder nicht; aber außer den Produzenten gibt es, wie bereits oben betont, auch andere Interessenten des „feuerfesten" Faches, die Verbraucher. Diese sind doch gewiß in der überwältigenden Mehrheit keine Keramiker. Glauben denn die Keramiker, daß den Verbrauchern eine solche Bevormundung des feuerfesten Faches und seiner Interessenten auf die Dauer ohne weiteres imponieren wird? Die Tatsache, in welcher Weise ein aus der feuerfesten Industrie, wenn auch aus kleinerem Kreise, kommender Vorschlag von den reinen Keramikern versucht wird zu untergraben, zwingt aus diesem Anlaß hier zunächst eine weitere Frage aufzuwerfen, die speziell für die Verbraucherkreise im Zusammenhang damit entsteht.

Brauchen denn z. B. die Verbraucher feuerfester Erzeugnisse überhaupt den Segerkegel?

Herr Prof. Rieke gibt selbst zu: „Wenn der Verbraucher z. B. ein Material für einen Ofen benötigt, in welchem 1500° C herrschen, so kann man doch nicht aus der Kegeltabelle ersehen, was für ein Material hierfür geeignet, denn auch die Höhe des Kegelschmelzpunktes ist hierfür doch nicht maßgebend."

Als in der „Baunormung" 1925, Heft 11 die ersten Entwürfe des Schamottenormungsausschusses veröffentlicht wurden (vgl. „Feuerfest" 1925, Heft 11, S. 122), schrieb ich an den Normenausschuß Ende vorigen Jahres u. a. folgendes:

„Was die Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegel betrifft, so stehe ich auf dem Standpunkt, daß die Bedeutung dieser Prüfung stark übertrieben ist. Bei Ermittlung des Kegelschmelzpunktes können die im praktischen Betrieb, also an der Einbaustelle des feuerfesten Steines auftretenden Einflüsse, wie Druckbelastung usw., naturgemäß nicht berücksichtigt werden. Bedenkt man, daß die feuerfesten Baustoffe in der Praxis nur selten den Temperatureinflüssen allein ausgesetzt werden, so ersieht man, daß man aus dem Kegelschmelzpunkt allein kaum brauchbare Rückschlüsse auf die Eignung des Steines für den einen oder anderen Zweck ziehen kann, um so mehr,

[1]) Ker. Rundsch. 33, 1925, S. 760; Sprechsaal 58, 1925, S. 725; Tonind.-Ztg. 49, 1925, S. 1284.

Digitized by Google

daß ein feuerfester Stein nie dem Feuer allein, sondern gleichzeitig nebenher einem ganzen Komplex von Erscheinungen zu widerstehen hat. Gute Schamottesteine weisen ziemlich den gleichen Kegelschmelzpunkt auf, wie auch Quarzitsteine, sind aber in ihrem Verhalten im Betriebe grundverschieden. Überhaupt bringt der Begriff „Kegelschmelzpunkt" eine Verwirrung mit sich, besonders, wenn damit Unfug getrieben wird, indem man behauptet, daß der Stein bei einem bestimmten Kegel „steht". Es wäre deshalb sehr zu begrüßen, wenn diese Indentifizierung der Steineigenschaften überhaupt verschwinden oder zumindest nicht normiert würde. Die Steinverbraucher, die wissen, was von einem Stein für ihre Öfen zu verlangen ist, interessieren sich schon lange nicht mehr für den Kegelschmelzpunkt."

Ich selbst war lange Jahre als Ofenbauer Verbraucher feuerfester Erzeugnisse und habe viele Fälle in meiner Praxis erlebt, wobei Steine mit S. K. 31 sich besser im Betriebe verhielten, als solche mit S. K. 33; ich kann über weitere Fälle berichten, wo Steine von S. K. 34 (gleich einer Temperatur von 1750° C nach den bekannten Tabellen) sich schon bei Temperaturen von 1300° C im Koksofen absolut nicht bewährten. Dieses kann hundertfach aus der Praxis bestätigt werden. Für Silika- oder Dinassteine ist der Segerkegel-Schmelzpunkt überhaupt belanglos. Handelt es sich um die Fabrikation feuerfester Steine, so scheint die Frage der Umbenennung der Segerkegel nicht besonders akut zu sein; handelt es sich dagegen um Gütebezeichnung und Charakteristik feuerfester Steine in den Kreisen der Verbraucher feuerfester Erzeugnisse, so glaube ich, daß es besser wäre, von der Propagierung des Begriffes „Segerkegel-Schmelzpunkt" im Interesse der Abschaffung von Verwirrungen überhaupt abzusehen. Der Stahlwerker, der Glashüttenmann; der Kokereileiter, der Hochöfner usw. kontrollieren ja ihre Betriebsprozesse auch nicht nach Segerkegeln.

Es ist nicht zu leugnen, daß beim feuerfesten Stein von bestimmtem Segerkegel im allgemeinen auch gewisse Eigenschaften und Zusammensetzung vorausgesetzt werden können. Ist denn aber nicht besser, diese Eigenschaften und Zusammensetzung direkt als solche in zugehörigen, auch den Nichtkeramikern geläufigen, Einheiten oder entsprechendem Maßsystem zu präzisieren? Solche hätte man in den Spezifikationen aufnehmen sollen, die ich in meinem Vortrag („Feuerfest" 1926, Heft 1, S. 3; Glast. Berichte 1925, Heft 8, S. 298—306) empfohlen habe, für einzelne verbrauchende Industrien aufzustellen. Würden die einzelnen Industrien von sich aus zur Aufstellung solcher Spezifikationen schreiten, so glaube ich bestimmt, daß sie dann von selbst zum Schluß gelangen werden, daß zum Kennzeichnen der Steinqualität etwa für den Koksofen, Glasofen usw. der Kegelschmelzpunkt des in Frage kommenden Steines zu mindestens belanglos ist.

Ob die Segerkegel umbenannt werden oder nicht, ob diese Umbennung in dem angeregten oder anderen Sinne erfolgt, erscheint mir persönlich nicht von einer überaus großen Bedeutung für die Kreise, die mit feuerfesten Erzeugnissen in Berührung kommen. Auf alle Fälle besteht das Verdienst der Herren Knuth, Miehr und Stephan darin, daß sie diese Frage aufgerollt und eine Diskussion herbeigeführt haben. Ich habe bereits wiederholt in verschiedenen Schriften und Vorträgen den Gedanken verfochten, wie ich es auch in den vorliegenden Zeilen tue, daß dem Verbraucher in den allermeisten Fällen am Kegelschmelzpunkt gar nichts gelegen ist. Wie schon oben erwähnt, hat mir die Stellungnahme der keramischen Kreise Anlaß gegeben, auf die viel zahlreichere Gruppe der Nichtkeramiker aufmerksam zu machen, von denen ich annehme, daß sie mit mir in dieser Frage wohl der gleichen Meinung sind. Ich würde mich freuen, wenn die Leser der „Feuerfest" sich zu diesen Gedanken äußern würden. [374]

Technische Rundschau.

Feuerfeste Steine für Siemens-Martinöfen. Dieses Thema wurde auf einer Versammlung der Amerikanischen Keramischen Gesellschaft[1]) in einer Reihe von Vorträgen mit daran anschließender ausführlicher Besprechung behandelt.

Wenn man bedenkt, daß ein Siemens-Martinofen über 1 Million Steine erfordert, so erkennt man, daß neben der Güte auch die Preisfrage eine große Rolle spielt. Aus diesem Grunde werden je nach der Beanspruchung in den verschiedenen Teilen auch die verschiedenartigsten feuerfesten Materialien: Magnesit-, Chromit-, Silikasteine und Schamottesteine I. und II. Qualität verwendet. Die Haltbarkeit dieser feuerfesten Steine ist stark mitbedingt durch die Art der Beheizung. So halten z. B. Gittersteine bei Beheizung mit Naturgas ca. 1000 Chargen, bei Generatorgas oder Öl ca. 500 und bei Staubkohle 250 Chargen aus. Auch ist die Haltbarkeit des Steinmaterials bei basischer Zustellung des Ofens geringer als bei saurer Zustellung.

Es ist interessant, die für den Siemens-Martinofen erforderlichen Steinmengen mit den für andere metallurgische Öfen gebrauchten, zu vergleichen.

Beim Hochofen ist die Haltbarkeit der Steine im allgemeinen befriedigend. Häufig erhält man Produktionsziffern von 1 Million Tonnen Eisen für eine Ofenreise; es kommen allerdings auch Fehlschläge vor, wobei die Produktion nur einen Bruchteil dieses Wertes erreicht.

Ein normaler 500—600 t-Hochofen erfordert folgende Steinmengen

	Anzahl der versch. Formsteine	Stückzahl
Herd und Rost	9	55 000
Innenwand	4	135 000
Gicht	10	50 000

Insgesamt sind das 240 000 Steine, welche, auf die Größe 9zölliger Normalsteine umgerechnet, 500 000 Stück geben würden.

Die vier zu einem Hochofen gehörigen Winderhitzer erfordern 78 verschiedene Formen und Größen und insgesamt 560 000 Steine I. und II. Qualität. Auf Normalsteine bezogen würde ein Hochofen mit Winderhitzern insgesamt 1½ Millionen Stück erfordern.

Ein basischer Siemens-Martinofen von 80 t Inhalt, mit Naturgas beheizt, erfordert

	Anzahl der versch. Formen	Stückzahl
Silika	26	141 000
Magnesit	3	20 000
I. Schamottequalität	16	250 000
III. Schamottequalität	7	84 000
Gewöhnliche Backsteine	1	350 000
Gekörnter Magnesit	80 t	

Berechnet auf 9zöllige Normalsteine würde diese Menge etwa 1½ Millionen entsprechen, ebensoviel wie ein Hochofen mit Winderhitzer erfordert.

In runden Zahlen angegeben, verbraucht der Hochofen einen Stein pro Tonne erzeugtes Eisen. Der Siemens-Martinofen verbraucht drei Steine pro Tonne Stahl, wenn er mit Naturgas beheizt wird, fünf bis sechs Steine bei Beheizung mit Generatorgas und acht bis zehn Steine bei Beheizung mit Staubkohle.

Die Kosten für das Steinmaterial spielen in den Gesamtkosten der Eisen- und Stahlerzeugung eine erhebliche Rolle. Kommen beim Hochofen Fehlschläge vor, oder hält andererseits ein Gewölbe bei einem Siemens-Martinofen nur 80 Chargen aus, statt der vorgesehenen 250, so steigen die Kosten derart an, daß man es versteht, wenn die feuerfesten Steine einen Gegenstand steter Sorge der Metallhüttenleute bilden.

In der obigen Zusammenstellung sind die Chromitsteine nicht erwähnt. Während des Krieges und kurze Zeit nachher fielen diese Steine infolge schlechter Rohstoffe so wenig zufriedenstellend aus, daß die Stahlwerker sie nicht mehr verwenden wollten. Ein guter Chromitstein hat jedoch nach den allgemeinen Erfahrungen die 10fache Lebensdauer eines Silikasteines, und da er nur etwa 5mal so teuer ist, so lohnt sich seine Verwendung durchaus.

Bei der Haltbarkeit des feuerfesten Materials im Siemens-Martinofen spielt, mehr als bei jedem anderen Ofen, auch das menschliche Element eine große Rolle. Dieser Ofen kann nicht wie andere rein mechanisch betrieben werden. Die Umstellungszeiten ändern sich von 70 Minuten bis zu 2 Minuten kurz vor dem Abstechen, und der gleichmäßige Betrieb erfordert die größte Aufmerksamkeit von seiten der Schmelzer.

Am meisten wird der Herd durch den Schmelzbetrieb mitgenommen und er muß nach jeder Charge ausgebessert werden. Beim sauren Verfahren greift das Eisenoxyd die Kieselsäure des Herdes an, beim basischen Verfahren wird die basische Ausstampfung des Herdes durch die Kieselsäure der Erze und auch der Schlacke, trotz der basischen Natur derselben, zerstört. Außerdem wird infolge der Einwirkung von Flugstaub auf die Silikasteine der oberen Ofenteile ein stark korrodierend wirkendes Eisen- und Kalziumsilikat gebildet, welches sich in den Herd hineinfrißt. Wenn die Wände aus einem Material gebaut werden könnten, das der Einwirkung dieses Flugstaubes widerstünde, würde der Herd weit weniger angegriffen werden. Bei der Reparatur werden die größeren angefressenen Stellen mit gebranntem Magnesit ausgefüllt und dann die kleineren Löcher entweder mit rohem oder gebranntem Dolomit oder einer besonders präparierten Masse aus gesintertem Dolomit, der Eisenoxyd oder eisenhaltige Schlacke enthält, ausgebessert. Bei manchen Anlagen ist man dazu übergegangen, das Ausbesserungsmaterial mit Hilfe von komprimierter Luft durch eine Düse an die schadhaften Stellen anzuspritzen (Trokretieren). Es soll hierdurch Arbeit, Zeit und Rohmaterial gespart und die Ofenatmosphäre weniger stark mit schädlichem Flugstaub angefüllt werden.

Die Zerstörung der feuerfesten Stoffe oberhalb der Schlackenlinie wird hauptsächlich durch drei Faktoren bewirkt:

1. Schmelzung,
2. Abrieb und Verschlackung durch Bestandteile der Ofenatmosphäre,
3. Absplittern und Bruch.

Da die Temperatur des geschmolzenen Stahles 1600—1650° beträgt, die Temperatur der Ofenwände mindestens die gleiche Höhe hat und die Flammentemperatur wenigstens 100° höher ist, so ersieht man daraus, daß die Baustoffe bis zum Äußersten beansprucht werden. Von größter Wichtigkeit ist es, die Flamme so zu führen, daß sie nirgends mit dem feuerfesten Material in Berührung kommt, da sonst Zerstörungen unausbleiblich sind. Die Wärmeverluste durch Strahlung usw. sind bei dem Siemens-Martinofen außerordentlich hoch; nur etwa 16% der gesamten erzeugten Wärme werden für die Schmelzung des Stahles aufgewendet. Es ist aber ausgeschlossen, diese Verluste etwa durch eine Wärmeisolierung des Ofens zu ver-

[1]) Atlantic City Meeting, Febr. 1924.

Digitized by Google

ngern, da die Silikasteine bereits die Grenze ihrer Leistungsfähigeit erreicht haben, im Gegenteil, verschiedene Teile des Ofens, wie ie Türen, müssen noch mit Wasser gekühlt werden. Wäre es mögch, ein Material von noch höherer Feuerbeständigkeit zu verwenden, daß eine Wärmeisolierung durchgeführt werden könnte, so wären esentliche Wärmeersparnisse die Folge.

Auch der Gasstrom wirkt stark auf die feuerfesten Stoffe ein, a er dauernd feine Partikelchen aus dem Bade mitreißt. Die Steine nterliegen nicht bloß einer Abriebswirkung, sondern sie werden bis ı einer ganz beträchtlichen Tiefe stark mit Eisenoxyd imprägniert, ie man an herausgebrochenen Steinen erkennen kann. Diese Wirung tritt hauptsächlich während der „Kochperiode" ein, wenn Bad nd Schlacke heftig durcheinander bewegt werden.

Fast alle Gewölbe der Siemens-Martinöfen werden aus Silikaeinen gebaut. Sie sind für Gewölbekonstruktionen besonders wegen ires verhältnismäßig geringen Gewichts und ihrer Standfestigkeit ei hohen Temperaturen geeignet. Nachteilig für ihre Verwendung t es, daß sie infolge ihres sauren Charakters den Angriffen der asischen Schlacke nicht genügend Widerstand leisten. Ferner sind e unterhalb Rotglut sehr empfindlich gegen schroffen Temperaturechsel, und hiermit hängt ihre Neigung zum „Absplittern" zusamen. Während des Anheizens tritt ein solches Absplittern selten n, da die Erwärmung langsam und allmählich vor sich geht. Jedoch erden beim Ausbessern heißer Öfen außerordentlich hohe Anforderungen an das feuerfeste Material gestellt. Silikasteine splittern hierei meist sehr stark ab. In manchen Fällen hat man mit vorher ıgewärmten Silikasteinen bessere Ergebnisse erzielt. Chromiteine sollen sich bei Heißreparaturen glänzend bewähren. Auch eint man, daß völlig in Tridymit umgewandelte Silikasteine nicht ehr empfindlich gegen Temperaturwechsel sein werden. Nach potts Mc. Dowell verhält sich diese Kieselsäureform am günigsten, weil sie die geringste Wärmeausdehnung besitzt und auch ein nachträgliches Wachsen mehr zeigt, da ihr spezifisches Volumen ößer ist als das von Quarz und Kristobalit. Da eine völlige Umandlung der Kieselsäure in Tridymit sehr lange Zeit erfordert und st im Betrieb vollständig wird, sind derartige Steine im Handel cht zu haben. Man versucht allerdings in neuerer Zeit, die Umandlung durch Zusätze von Mineralisatoren zu verstärken. Das eiche Ziel suchte C. L. Kinney zu erreichen, indem er die Regeneatoren eines Siemens-Martinofens mit Silikasteinen aussetzte. Auf ese Weise erhielt er nach einiger Zeit Steine, die praktisch aus reinem ridymit bestanden. Diese wurden dann in die Rückwand eines fens eingebaut und hielten hier doppelt so lange als gewöhnliche likasteine. Dieses günstige Verhalten wird auf den Tridymit zurückführt.

Wegen der größeren Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff llte man möglichst dichte Steine verwenden. Diese besitzen andererits eine erhöhte Neigung zum Absplittern, die allerdings durch eine nügende Umwandlung in Tridymit verringert werden kann. Um nen möglichst undurchlässigen und widerstandsfähigen Stein zu zielen, ist es im Siemens-Martinbetrieb üblich, die Oberfläche der ewölbesteine zu „glasieren". Bei der ersten Schmelze wird das ue Gewölbe so weit erhitzt, daß sich eben feine Tröpfchen auf r Oberfläche bilden. Treibt man dagegen die Erhitzung so weit, ß wirkliche Schmelzstellen entstehen, so wird an dieser Stelle die iderstandsfähigkeit des Gewölbes nicht erhöht, sondern vermindert.

Bei Gewölben kommt es auch vor, daß Silikasteine, deren Seitenchen nicht völlig eben sind, springen, weil einzelne Teile dieser lächen einem übermäßig starken, ungleichen Druck ausgesetzt sind. er untere Teil eines solchen Steines fällt dann heraus; die nebenan findlichen Steine werden ebenfalls rasch angegriffen, und es entht eine große schwache Stelle, die bald repariert werden muß.

Daher ist es sehr wichtig, auf eine tadellose Formung der Gewölbeeine zu achten; ebenso müssen sie sehr sorgfältig vermauert werden.

Da, wie schon erwähnt, das Silikamaterial bereits heute an der renze seiner Leistungsfähigkeit steht, ist der Gebrauch dieser Steine ir höhere Betriebstemperaturen als sie heute üblich sind, ausgeschlosn. Man hat daher Versuche mit anderen Stoffen, wie Karborund, auxit, Chromit, neuerdings auch mit Silimanit und Spinell gemacht. Praktische Erfolge sind einstweilen noch nicht erzielt worden. Wenn es aber dazu kommen sollte, daß auch bei Siemensartinöfen hängende Gewölbekonstruktionen verwendet werden, ei denen die Standfestigkeit unter Belastung keine so große Rolle ehr spielt, so werden sehr wahrscheinlich an die Stelle der Silikaeine andere feuerfeste Baustoffe treten, die ihnen in bezug auf den chmelzpunkt, Widerstand gegen Temperaturwechsel und gegen chlackenangriff überlegen sind.

In den Regeneratoren werden die Steine vor allem durch den lugstaub angegriffen, den die Ofengase mitführen. Dieser verstopft ntweder die freien Öffnungen des Gitterwerks oder glasiert und erschlackt die Oberfläche der Steine. Hierdurch wird die Leistung es Ofens vermindert und daher müssen die Gitterkammern von eit zu Zeit ausgepackt und gereinigt werden. Gelegentlich, bei nicht echtzeitiger Umstellung der Zugrichtung, kommen auch Zerstörunen durch Schmelzung vor. Durch besondere Anordnung des Gittererks kann man die Verlegung der Öffnungen durch Flugstaub vermindern. Man hat auch Schlackentaschen vorgeschaltet, in denen r sich absetzen soll, aber nicht immer mit gutem Erfolg. Es käme ielleicht auch eine elektrische Reinigung in Frage, wie man sie bei Kupfer- und Bleischmelzgasen anwendet, doch müßte man wegen der verhältnismäßig hohen Temperaturen der Gase noch besondere konstruktive Maßnahmen treffen.

Fast ausschließlich werden in den Regeneratoren Schamottesteine verwendet. Die Temperaturen, welche dort vorkommen, sind für gewöhnlich nicht übermäßig hoch. Es können aber gelegentlich auch extrem hohe Temperaturen auftreten, deswegen dürfen, wenigstens in den oberen Partien, nur Steine bester Qualität verwendet werden. Der Druck, dem diese Steine ausgesetzt sind, ist gering, es werden in der untersten Schicht, wo die Temperatur bereits niedrig ist, vielleicht 0,5 kg/qcm erreicht. Daher ist ein Zusammendrücken von Steinen infolge von Erweichung noch kaum beobachtet worden, und es spielt ihre Standfestigkeit bei hoher Temperatur keine wesentliche Rolle. Die wichtigste Eigenschaft, die von den Schamottesteinen gefordert wird, ist ihre Beständigkeit gegen die Flugasche. Bei Verwendung von Generatorgas muß man im besten Fall nach 300 Chargen eine Reinigung des Gitterwerks vornehmen. Gewöhnlich findet man dabei die oberen 8—12 Lagen derart angefressen und durch Schlacke zusammengebacken, daß man sie nicht mehr retten kann. Die unteren Partien jedoch sind weniger angegriffen und können viele Male gebraucht werden. Man hat, um die Verschlackung in den oberen Lagen zu vermindern, Versuche mit Silika- und Magnesitsteinen gemacht, aber ohne Erfolg. Von den Silikasteinen ließen sich bei der Reinigung nur sehr wenige wiedergewinnen; sie zerbrachen.

Eine chemische Untersuchung des Flugstaubes derartiger Gitterkammern bei einem Siemens-Martinofen zeigte folgendes Ergebnis:

	Luftkammer	Gaskammer
SiO_2	16,69	24,53
Al_2O_3	23,08	15,36
Fe_2O_3	45,46	43,92
CaO	11,14	9,77
MgO	3,55	1,83
$K_2O + Na_2O$	1,57	3,90
Schmelzpunkt	Kegel 8	Kegel 6

Um die Widerstandsfähigkeit feuerfester Steine mit verschiedenem Tonerdegehalt gegen diese Schlacke zu ermitteln, wurden 25% davon mit 75% gepulvertem Steinmaterial gemischt und der Segerkegel-Schmelzpunkt hiervon bestimmt. Es wurden folgende Werte erhalten:

I. Schlacke aus der Gaskammer.

Stein Nr.	Kieselsäuregehalt	Tonerdegehalt	Kegelschmelzpunkt der Schlacken-Steinmischung
1	39,7	54,1	15—16
2	72,0	25,0	8
3	94,0	2,0	20
4	49,7	44,7	14—15

II. Schlacke aus der Luftkammer

Stein Nr.	Kieselsäuregehalt	Tonerdegehalt	Kegelschmelzpunkt der Schlacken-Steinmischung
1	39,7	54,1	26—27
2	72,0	25,0	13
3	94,0	2,0	15
4	49,7	44,7	20—26

Diese Art der Prüfung gibt, wie es sich bereits in vielen Fällen erwiesen hat, gute Anhaltspunkte für die praktische Bewährung. Wie man sieht, verhält sich der normale tonerdereiche Stein Nr. 4 mit 44,7% Al_2O_3 nahezu ebensogut wie der Stein Nr. 1, dessen Tonerdegehalt durch künstlichen Zusatz auf 54,1% gesteigert worden ist. Es hat demnach wenig Zweck, künstlichen Zusatz zu verwenden. Steine mit einem noch höheren Tonerdegehalt, vielleicht ca. 80%, würden allerdings der Verschlackung noch bedeutend besser standhalten, doch würden die Kosten für solche Steine zu hoch sein, so daß sie praktisch nicht in Frage kommen.

In der neuesten Zeit haben auch die Chromitsteine beim Siemens-Martinofen eine weitgehende Anwendung gefunden, seitdem man ihre guten Eigenschaften schätzen und zwischen guten und schlechten Steinen unterscheiden gelernt hat. Die chemische Analyse ist für die Güte dieser Steine nicht allein ausschlaggebend. Viele Chromerze von guter chemischer Zusammensetzung sind wegen ihrer physikalischen Eigenschaften für die Herstellung von Steinen völlig wertlos, da sie ein mürbes, sandiges Gefüge besitzen. Sehr gute Steine ergeben die harten, dichten Erze von Rhodesia (Südafrika), welche beim Mahlen in scharfkantige, unregelmäßige Stücke zerbrechen.

Die Feuerfestigkeit von Chromerz-Schlackenmischungen liegt außerordentlich hoch. Mischungen mit 20% Martinofenschlacke hielten im allgemeinen noch bei Segerkegel 34 stand.

Folgende Tabelle zeigt die Einwirkung von je 20% Kieselsäure, Eisenoxyd, Tonerde und Magnesia, die natürlichem Chromerz zugesetzt wurden.

Versuch	Gesamtmenge der Verunreinigungen in der Mischung	Schmelzpunkt
Kieselsäure	25,84	Kegel 27½
Eisenoxyd	30,80	Kegel 33
Tonerde	31,77	Verglast bei Kegel 33
Magnesia	31,36	Bei Kegel 33 noch nicht angegriffen.

Die größte Einwirkung auf den Schmelzpunkt des Chromerzes hat nach diesen Versuchen die Kieselsäure, den geringsten die Magnesia. Es ist daher auch üblich, bei der Reparatur des Herdes oder anderer Teile eines basischen Siemens-Martinofens gleiche Teile Chromerz und totgebrannten Magnesit zu verwenden.

Digitized by Google

Bei der Belastungsprobe erweichen die Chromerzsteine im allgemeinen bei 1430—1470° C. Diese Zahl bedeutet natürlich nicht die Grenze ihrer praktischen Verwendbarkeit, sondern dient in erster Linie dem Vergleich. Sie zeigt, daß sich Chromsteine besser verhalten als Schamotte- und Bauxitsteine (Erweichungstemperatur ca. 1300°) und den Magnesitsteinen gleichkommen, deren Erweichungstemperatur zwischen 1400 und 1500°, in seltenen Fällen bei 1550° liegt. Nur Silikasteine haben eine höhere Erweichungstemperatur, sie halten einer Belastung bis 1650° stand. Durch geeignete Fabrikationsmaßnahmen ist es gelungen, die Eigenschaften der Chromitsteine zu verbessern und besonders ihre Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel herabzusetzen. Dies sieht man daraus, daß man sie augenblicklich zu allen Heißreparaturen verwendet; sie vertragen diese schroffe Behandlung weit besser als Silika- und Magnesitsteine. Daher hat der Gebrauch von Chromitsteinen in den letzten Jahren außerordentlich stark zugenommen. 16 Anlagen mit insgesamt 232 Öfen sind zur Verwendung dieser Steine übergegangen. Sie haben sich als das geeignetste Material für den Boden und verschiedene andere Teile der Öfen erwiesen. Vielfach hat man die Magnesitsteine völlig durch Chromitsteine ersetzt, und man verwendet sie auch häufig an Stelle von Silikasteinen, besonders in den unteren Partien der Öfen und an den Köpfen. Der obere Teil der Wände, oberhalb der Schlackenlinie, wird auch heute noch aus Silikasteinen hergestellt. Man hat dabei gefunden, daß die von den Wänden abtropfende kieselsäurehaltige Schlacke sehr wenig auf die Chromsteine einwirkt, während Magnesitsteine stark davon angefressen wurden. In allen Fällen hat man beim Ersatz der Magnesitsteine durch hochwertige Chromsteine gute Erfolge gehabt. Überlegen haben sich die letzteren auch ganz besonders in den Köpfen, Gas- und Luftkanälen, Rückwand und Vorderseite gezeigt, überall, wo die Steine sehr schwierigen Bedingungen standhalten mußten. Nach dem heutigen Stand der Dinge scheint es gar nicht ausgeschlossen, daß man sogar für Chromitsteine geeignete Gewölbekonstruktionen, vielleicht die bereits erwähnten Hängegewölbe, finden wird, die sich sicherlich vor den Gewölben aus Silikasteinen durch eine längere Lebensdauer auszeichnen würden.

Bei Verwendung von hochwertigem Chromerz zu Reparaturen im Siemens-Martinofen sind in manchen Fällen Fehlschläge auf die außerordentlich hohe Feuerfestigkeit dieses Stoffes zurückzuführen gewesen, und auf die Schwierigkeit, bei niedrigen Temperaturen eine feste Sinterung zu erzielen. Daher hat man mit künstlich hergestellten Zementen, die aus einer Mischung von feingemahlenem Chromerz mit plastischen Materialien bestehen, weit bessere Erfolge als mit reinem Chromerz beim Ausbessern der Öfen erzielt. Ebenso verwendet man derartige Chromzemente neuerdings für Vermauerung von Chromit-, Magnesit-, Silika- und Schamottesteinen.

(Sammelreferat über die Vorträge von Cornell, Williams, Booth, Griffith und Harrison, Atlantic-City-Meeting, Februar 1924. Journ. Americ. Cer. Soc. Vol. 7, Sept. 1924, Nr. 9, S. 670—716.) Sil. [305]

Wirtschaftliche Rundschau.

Rußland. Die Magnesitproduktion am Ural im Vergleich mit der Weltproduktion. Die Gewinnung von Magnesit in Rußland geschieht am Süd-Ural in dem Satkinski-Vorkommen. Dieser Magnesit hat folgende Zusammensetzung:

SiO_2	2,23%	Al_2O_3	0,40%
CaO	2,37%	MgO	94,00%

Trotzdem es in Rußland auch andere Vorkommen gibt (z. B. am Kalkan-See, am rechten Ufer des Sjurjunsjak-Flusses und im Flußtal der Samara), wurde Magnesit nur auf dem Satkinski-Werk gewonnen. Vor dem Krieg wurde hier über 2 Mill. Pud Magnesit im Jahr gefördert; damals stand Rußland in bezug auf die Magnesitproduktion an dritter Stelle. In den einzelnen Vorkriegsjahren wurde in Rußland gewonnen:

1909	976 000	Pud oder	16 300 t
1910	1 180 000	„ „	19 700 t
1911	1 552 000	„ „	25 900 t
1912	2 117 000	„ „	35 300 t

Der Inlandsbedarf war jedoch höher, als die eigene Produktion, sodaß in den gleichen Jahren an Magnesit nach Rußland eingeführt wurden:

1909	423 000	Pud oder	7000 t
1910	236 000	„ „	4000 t
1911	207 000	„ „	3500 t
1912	340 000	„ „	5700 t

In der Hauptsache wurde Magnesit nach Rußland aus Österreich und Deutschland eingeführt. Mit dem Kriegsausbruch wurde naturgemäß die Einfuhr eingestellt. Im Zusammenhang hiermit stieg die Produktion der Satkinski-Werke, die im Jahre 1916 2,6 Mill. Pud erreichte. Im Jahre 1920—24 betrug die Magnesitgewinnung auf diesem Werk nur 1,75 Mill. Pud.

Die Vorkriegsgewinnung von Magnesit in anderen Ländern außer Rußland zeigt die folgende Tabelle:

Österreich	200 000 t
Griechenland	118 000 t
Indien	16 000 t
Vereinigte Staaten von Nordamerika	9 000 t
Australien	7 000 t

Trotzdem es Magnesitvorkommen auch in Kanada, Italien, Norwegen, Transvaal usw. gibt, waren vor dem Kriege eigentlich nur Österreich und Griechenland als Weltlieferanten von Magnesit bekannt. Dieses ist auf die günstige Lage und gute Einrichtungen der Magnesitbergwerke dieser Länder zurückzuführen. Aus Österreich ging Magnesit hauptsächlich nach Amerika, und aus Griechenland wurde der Rohmagnesit nach Deutschland zwecks Weiterverarbeitung gesandt. Am bekanntesten sind die österreichischen (Steiermark) Magnesite. Nach dem Brennen bei 1400—1700° zeigte dieser Magnesit die folgende Zusammensetzung:

MgO	84,2%	Fe_2O_3	8,4%
CaO	2,5%	SiO_2	3,8%

Von den griechischen Magnesiten sind die bekanntesten die von Eubea. Im gebrannten Zustande zeigen sie folgende Zusammensetzung:

MgO	90,62%
CaO	4,10%
Fe_2O_3 + Al_2O_3	1,57%
SiO_2	3,00%

Während des Krieges haben sich die Produktionsverhältnisse des Magnesits geändert, wie die folgende Aufstellung zeigt:

	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Österreich	133	36	38	48	—	—
Griechenland	136	160	200	163	39	—
Vereinigte Staaten v. Amerika	10	27	140	287	210	147
Kanada	—	15	50	58	46	—
Italien	1	9	18	31	29	—
Indien	—	7	18	18	6	—
Australien	2	2	4	9	4	12

Der bei 1500° gebrannte Magnesit findet bekanntlich Verwendung als feuerfestes Material in der Metallindustrie. Ein solcher Magnesit darf nicht unter 1770° schmelzen und unter 1400° sintern. Von Magnesitziegeln verlangt man einen Schmelzpunkt von 2000° und einen Erweichungspunkt nicht unter 1750°. Sie dürfen ferner nicht hygroskopisch sein, bei Segerkegel 14 nicht über 1% Ausdehnung zeigen und müssen überhaupt den bekannten Eigenschaften entsprechen.

Analysen bekannter Magnesitziegel folgen unten:

	MgO	CaO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
Englische Magnesitziegel	85,44	3,50	4,49	2,01	4,40
Österreichische Magnesitziegel	88,72	0,87	7,07	0,86	2,35
	83,7	4,05	8,03	1,50	2,02
Griechische Magnesitziegel	84,91	3,78	6,13	0,94	4,24
	87,38	3,88	3,40	0,97	4,37
Amerikanische Magnesitziegel	86,40	2,40	5,52	1,38	4,80

Die Vorkriegspreise des Magnesits betrugen 75—90 Fr. pro Tonne. Ende 1922 wurde Magnesit in England zu folgenden Preisen gehandelt:

Rohmagnesit	4—7	Pfund pro Tonne
Kaustischer (in Fässern)	8—16	„ „ „
Gebrannter (in Säcken)	6—9	„ „ „
Normalziegel	66—78	„ „ Tausend

Ende 1923 wurde in England gehandelt:

Rohmagnesit	2,5	Pfund pro Tonne
Gebrannter Magnesit	9	„ „ „

Für die Frage der Ausfuhr des gleichwertigen Satkinski-Magnesits spielen die Eisenbahntarife eine wichtige Rolle, die reduziert werden müssen. Die Frachten betrugen vor dem Krieg:

Von St. Satka bis Leningrad	31,2 Kop.
„ „ „ „ Archangelsk	37,6 „
„ „ „ „ Odessa	38,13 „

(Nach „Wjestn. Metalloprom", 1925, Nr. 3—4, S. 97—100.) [365]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung einer leicht formbaren, hochfeuerfesten Masse.

Es werden Schmelztiegel, Muffeln u. dgl. in der Weise hergestellt, daß eine Mischung von Graphit, Chamotte, Bindeton und eine Lösung von Borsäure und Borax (mindestens annähernd im Verhältnis $4\,H_3BO_3 + Na_2B_4O_7$) in dem für die Anfeuchtung der Masse benötigten Wasser zugesetzt wird. Die Lösung der genannten Borax-Borsäuremischung ist in jeder beliebigen Konzentration herstellbar und kristallisiert außerordentlich langsam. Es können damit keramische Massen beliebiger Zusammensetzung hergestellt werden. Sie trocknen an der Luft mit großer Festigkeit auf. Das Trocknen darf sogar durch Wärme beschleunigt werden, ohne Gefahr von Rißbildung. Ebensowenig ist beim Brennen eine besondere Vorsicht nötig. (D.R.P. 416 766. Kl. 80b. Pat. v. 24. 6. 1924 ab. Ausgeg. 28. 7. 1925. Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 12. 5. 1924. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon, Schweiz.)

Digitized by Google

erfahren zur Herstellung von Kunststeinen.
Verfahren zur Herstellung von Kunststeinen aus Verbindungen vom lgemeinen Typus $SiO_4R''_2$, wo R″ alle möglichen zweiwertigen Me-lle und deren Mischungen bedeutet, ferner von Produkten, die isenreicher sind als das folgende äquimolekulare Gemenge: 1 $SiO_4R''_2$ 1 $SiO_3SiO_4R''_2$ und von Verbindungen aller dreiwertigen Metalle m Typus $Al_4(SiO_4)_3$, sowie sämtlicher Produkte, die basenreicher d als das äquimolekulare Gemenge: 1 $Al_4(SiO_4)_3$ + 1 $Al_4(SiO_4SiO_2)_3$ d ferner aller entsprechenden Mischungen zweiwertiger und drei-rtiger Metalle, dadurch gekennzeichnet, daß man Sulfate mit ent-rechenden Zusätzen schmilzt. (Die Kunststeine besitzen dem rsterit (Mg_2SiO_4) ähnliche Eigenschaften, dessen technische Dar-llung großen Schwierigkeiten begegnet, da der Schmelzpunkt bei 90 ± 20° C liegt.) Es werden z. B. 4 kg entwässertes Magnesiumsulfat it 1 kg gepulvertem Quarzsand innig gemischt und geschmolzen; mäß der Gleichung $2\,MgSO_4 + SiO_2 = Mg_2SiO_4 + 2\,SO_3$ bildet h Forsterit. Schon bei relativ niederen Temperaturen (1000° bis 00° C) bildet sich eine dünnflüssige Schmelze, die bereits reaktions-nig ist und das Magnesiumoxyd in der Schmelze zurückhält. (D.R.P. 7 360. Kl. 80b. Pat. v. 23. 12. 1924 ab. Ausgeg. 10. 8. 1925. . Johann Jakob in Seebach/Zürich, Schweiz.

rfahren und Vorrichtung zum Beheizen von Gastunnelöfen.
Die Beheizung soll mit wasserreichen Brennstoffen erfolgen und dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffe, auf der Decke der ihlzone nach der Brennzone wandernd, vorgetrocknet und in über d neben der Brennzone liegenden Behältern weiter getrocknet rden, worauf sie in die darunterliegenden Gaserzeuger gelangen. ur Durchführung des Verfahrens erhält der Brennkanal des Ofens e nach oben zusammengezogene Form, die es ermöglicht, nament-h in der Hochfeuerzone eiserne Trichter für die Aufnahme des ennstoffs und für die Vortrocknung desselben anzuordnen. (D.R.P. 7 374. Kl. 80c. Pat. v. 6. 5. 1923 ab. Ausgeg. 10. 8. 1925. Nicola ngersdorff in Dresden.)

nnelofen.
Der Tunnelofen für offen auf den Wagen in Ziegelform gestapeltes t ist durch die Vereinigung folgender Merkmale gekennzeichnet: In den Tunnelseitenwänden sind Umleitungskanäle ausgespart, abwechselnd links und rechts unterbrochen sind und im Verein t auf den Wagen angebrachten Schildwänden die Ofengase zwingen, Grundriß einen einfachen Zickzackweg zu beschreiten. b) Die hildwände sind höchstens um die halbe Tunnellichtweite voneinander entfernt. Er besitzt ferner eine Vorrichtung, welche die Schildnde abwechselnd gegen an der rechten und linken Tunnelwand geordnete Dichtflächen preßt und sie vor dem Wagenvorschub eder von den Dichtflächen abhebt, auch läßt sich der ganze Wagensten auf den Radachsen quer zur Tunnelachse sowohl vor als nach m Wagenvorschub verschieben. (D.R.P. 416 374. Kl. 80c. Pat. v. 3. 1922 ab. Ausgeg. 16. 7. 1925. Woodall, Duckham & Jones (1920) Limited, Sir Arthur McDougall Duckham und rthur Thomas Kent in London.) [345]

b) **Ausland.** (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

uerfeste Steine. F. W. Cobb. Britisches Patent 230 248 vom 22. 2. 1924.
Feuerfeste Steine, Schmelztiegel usw. werden hergestellt aus einer schung von 1 Teil feuerfestem Ton und 2 Teilen gemahlenem Kieselin oder aus 3 Teilen feuerfestem Ton, 4 Teilen gemahlenem Kieselin und 1 Teil gemahlener Schamotte. Der natürliche Kieselstein steht hauptsächlich aus Quarz und etwas Kalkstein, vulkanischer che und Sandsteinkies.

sofen für feuerfeste Produkte. E. A. Bell. Britisches Patent 230 961 vom 6. 2. 1924.
Die Ofenkammern liegen längs einer Verbrennungskammer und iem Paar Gas- und Luftkanälen. Einer dieser Kanäle steht mit der Verbrennungskammer durch Seitenkanäle direkt in Verbindung, während von dem anderen Kanal Rohre in diese Seitenkanäle führen. Diese Rohre sind zwecks Verminderung der Geschwindigkeit des Gasstromes konisch gestaltet, so daß das weitere Ende nach der Verbrennungskammer zu liegt.

Tunnelofen. A. Smallwood. Britisches Patent 230 941 vom 29. 12. 1923.
Der Tunnelofen ist in eine Anzahl von Zonen geteilt, von denen jede mit einem Gaskanal, der für sich reguliert werden kann, und mit Verbrennungsräumen versehen ist, die mit Gas und vorerhitzter Luft beschickt werden und je eine Drosselklappe aufweisen. Die Verbrennungsluft passiert zunächst die Kühlzonen und wird auf diesem Wege vorerhitzt. In den ersten Zonen des Ofens werden die Verbrennungsgase wagerecht und in den weiteren Heizzonen senkrecht in den Ofen geführt, um das Brennen des Gutes allmählich zu bewirken.

Tunnelofen. C. M. Stein, Assr. to Soc. Anon. des Appareils de Manutention et Fours Stein. Amerikanisches Patent 1 529 755 vom 17. 3. 1925.
Zum Betrieb des Tunnelofens wird ein Bestandteil der brennbaren Gasmischung unter Hindurchführung durch das gebrannte Gut vorerhitzt. Die Verbrennungsgase der Mischung werden schneller durch das zu brennende Gut geführt, als das vorerhitzte Gas die gebrannten Waren passiert. [267]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 7. M. 81 399. John ver Mehr, London; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. Dipl.-Ing. H. F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Drehtrommelmischmaschine. 14. 5. 23. Großbritannien 17. 5. 22. (7. 1. 26.)[1])

80 a, 17. R. 55 697. Hirsch Rubinstein, Marienberg i. Sa., Peter Spengler u. Hans Spengler, Quickborn i. Holst. Drehtischpresse. 21. 4. 22. (7. 1. 26.)

80 a, 34. S. 60 452. Peter Spengler u. Hans Spengler, Uetersen, Holstein. Absetzwagen für Tonwaren u. dgl. 25. 7. 22. (7. 1. 26.)

80 b, 8. St. 38 687. Alfred Stober, Berlin, Brückenallee 30. Verfahren zur Erhöhung der Haltbarkeit feuerfester Steine in Feuerungsanlagen und Öfen. 11. 11. 24. (17. 12. 25.)

80 b, 9. B. 120 084. Fritz Bohle, Köln a. Rh., Marzellenstr. 1. Verfahren zur Isolierung. 29. 5. 25. (24. 12. 25.)

80 c, 3. D. 47 378. „Deustag" Deutsche Kohlenstaub-Feuerung A.-G., Berlin. Rundofen zum Brennen von keramischen Massen mittels Kohlenstaubfeuerung. 24. 2. 25. (24. 12. 25.)

80 b, 8. B. 114 163. The Babcock & Wilcox Company, New York; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen für Bauzwecke. 22. 5. 24. V. St. Amerika 25. 5. 23. (7. 1. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

42 l, 933 301. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. A.-G., Berlin. Deckel für Laboratoriumstiegel aus Porzellan. 9. 11. 25. P. 43 504.

42 l, 933 302. Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. A.-G., Berlin. Glüh- und Schmelztiegel aus Porzellan. 9. 11. 25. P. 43 505.

80 a, 932 196. Firma W. L. Meyer, Herzberg a. H. Mundstück für Ziegelpressen mit teilweisen Versenkungen der Austrittskante. 19. 11. 25. M. 87 240.

80 c, 931 983. Deutsche Ton- & Steinzeug-Werke Akt.-Ges., Charlottenburg. Schaulochstein für keramische Öfen. 17. 11. 25. D. 46 282.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

poff, Alessandro. Almanacco dei Ceramisti. 1925.
In dieser Hinsicht sind die Italiener sehr rührig. Zu der Reihe der eineren Nachschlagewerke auf diesem Gebiete gesellt sich auch das rliegende Werk, das äußerlich und inhaltlich sehr gut anmutet. er Kalender ist vom Direktor der „I Laterizzi ed Affini" herausgeben worden. [357b]

reßbuch der Ziegeleien, Schamottefabriken, Tonwerke und Kunststeinfabriken, sowie der Fabriken und Handlungen für Ziegeleimaschinen, Geräte und Bedarfsartikel. 9. Jahrg. 1925. 156 und 78 S. Leipzig. Eisenschmidt & Schulze, Schulze & Co. Preis geb. 12 ℳ.
Wir haben wiederholt Gelegenheit gehabt, den hohen Wert von achschlagewerken zu betonen. Ein solches nützliches Werk liegt tzt vor. Dasselbe wird für viele Leser unserer Zeitschriften von teresse sein, so daß wir es sehr gut empfehlen können. [357c]

euerungstechnik. Von Dr.-Ing. Dipl.-Ing. H. R. Trenkler, Berlin. (VDI-Taschenbücher, Band 2) VIII/319 Seiten mit 66 Abbildungen und 28 Zahlentafeln. Berlin 1925. VDI-Verlag G. m. b. H. Preis in Ganzleinen gebunden 6 Rm. Vorzugspreis für VDI-Mitglieder 5,40 Rm.
Das vorliegende neue Taschenbuch des VDI-Verlages darf unsere ngeteilte Aufmerksamkeit verlangen. Ein berufener Fachmann schließt mit diesem Buch, das zugleich ein Wegweiser durch die vorhandene Literatur sein will, eine schmerzlich empfundene Lücke. Nach Darstellung der Brennstoffe, der feuerfesten Baustoffe, der Verkokung durch Destillation und der Vergasung geht der Verfasser auf die chemischen und physikalischen Grundlagen des Verbrennungsvorganges und der Wärmeübertragung und auf die verschiedenen Feuerungs- und Brennerarten ein. Sehr wichtig ist die völlig neue Einteilung der Öfen und die neuartige Darstellung der Wärmeverluste, die für die Praxis von allergrößtem Interesse ist. Der Vergleich der Wärmeaustauscher (Rekuperativ-) mit den Wärmespeichern (Regenerativöfen) ist nicht nur vom theoretischen Standpunkt wichtig, sondern von großer praktischer Bedeutung für die Entwicklung der Ofenbauarten. Der Aufmerksamkeit der Kessel- und Ofenbaufirmen sei dieses geschmackvoll ausgestattete und reich illustrierte Büchlein warm empfohlen. [306]

Der neue Zeitungskatalog von Rudolf Mosse.
Pünktlich zur Jahreswende ist der große Zeitungskatalog der Annoncen-Expedition Rudolf Mosse für das Jahr 1926 erschienen und hat damit die Probe auf seine traditionelle älljährliche Wiederkehr, die längere Zeit zwangsweise unterbrochen war, bestanden. Die trübe Zeit wirtschaftlicher Nöte, in die diesmal die Herausgabe des Kataloges fällt, scheint, wenn nicht alle Anzeichen trügen, ihren

Digitized by Google

Höhepunkt überschritten zu haben. Bald wird es wieder Hauptaufgabe der deutschen Geschäftswelt sein, den kommenden wirtschaftlichen Aufstieg mit allen zu Gebote stehenden bewährten Mitteln vorzubereiten, um mit Erfolg in dem allgemeinen Wettbewerb bestehen zu können. Zu den wenigen Traditionen, an denen die kaufmännische Praxis unbedingt festhielt, gehört die Reklame in Zeitungen und Zeitschriften. Man hat inzwischen Versuche mit anderen Reklamearten, von denen heute nicht wenige als veraltet und wirkungslos erkannt worden sind, gemacht und gefunden, daß die Reklame in Zeitungen und Zeitschriften in ihrer Wirkung unerreicht dasteht. Der textliche Teil ist mit der größten Sorgfalt bearbeitet und berücksichtigt — was für den Exportinserenten von hervorragendem Werte ist — die ausländische Tages- und Fachpresse in besonderer Ausführlichkeit. Der Anzeigenteil des Kataloges mit den eingehenden Angaben der Verleger über die Bedeutung und den Insertionswert der einzelnen Blätter bietet dem Inserenten ergänzende wichtige Fingerzeige. In dieser Hinsicht wird der Mossesche Zeitungskatalog als unbedingt zuverlässigtr Führer durch das gesamte Zeitungs- und Zeitschriftenwesen sehr gute Dienste leisten. [282]

Die Feuerungen mit flüssigen Brennstoffen (Ölfeuerungen). Von Ignatz Lew. 2. Aufl. VIII und 170 Seiten. Leipzig 1925. A. Kröner. Preis geb. 7 ℳ.

Die Verwendung der flüssigen Stoffe für Feuerungen nimmt von Jahr zu Jahr zu. Einerseits haben die Produzenten der feuerfesten Artikel sich den Erfordernissen dieser Feuerungen anzupassen, andererseits ist für sie die Frage zeitgemäß geworden, ob die Einführung der flüssigen Brennstoffe für das Brennen feuerfester Erzeugnisse in Frage kommt. Aus diesem Grunde empfehlen wir das Studium des vorliegenden Buches. [357e]

Taschenbuch für Feuerungstechniker. Von Prof. Dr. Ferd. Fischer. Neunte, verbesserte Auflage. Bearbeitet von Fabrikdirektor Fr. Hartner. (352.) 16°. Leipzig 1925. Alfred Kröner. Preis geb. 9 ℳ.

Das allbekannte, bestens eingeführte Nachschlagewerkchen liegt in der neunten, verbesserten Auflage vor. Die Forschungsergebnisse der letzten Jahre auf dem Gebiete der Feuerungstechnik sind entsprechend mit verwertet worden oder wenigstens durch Literaturangaben kenntlich gemacht, sofern es aus Raumgründen nicht möglich war, dieselben wiederzugeben. Die feuerfesten Stoffe sind leider nicht erwähnt, was bei der nächsten Auflage nachzuholen wäre. Trotzdem ist das Buch für einen Feuerungstechniker unentbehrlich. L. [307]

Erstes Fachadreßbuch der gesamten wärme- und feuerungstechnischen Industrie. Ausgabe 1925—1926. XVI und 368 und 64 und 31 Seiten. Halle a. d. S. Industrie-Verlag Carl Haenchen.

Das Buch entspricht einem wirklichen Bedürfnis. Der Inhalt ist übersichtlich geordnet und reichhaltig gestaltet. Es sind eine Reihe von Adressen von Firmen der feuerfesten Industrie, des Ofenbaues, des Isoliergewerbes und vielen anderen im Buch enthalten. Wertvoll sind die Adressen der beratenden Ingenieure, der Fachverbände usw. Wir können das Buch sehr empfehlen. [357d]

Klenners Ziegel- und Bauhütte. Taschenkalender für Tonindustrie und Baugewerbe 1926. Verlag der „Süddeutschen Tonindustrie und Bauzeitung", München 1926. 276 S.

Das Büchlein, das alljährlich erscheint, enthält eine Reihe interessanter Angaben, die sich zum großen Teil in den alljährlichen Angaben nicht wiederholen, was zu den Vorzügen des Kalenders gehört. [357a]

Die Glasindustrie in Jena. Von Dr. E. Zschimmer. Verlag Volksbuchhandlung G. m. b. H. Jena 1923. 158 Seiten. Preis 7 ℳ.

Ein sehr ansprechendes Werk mit geschmackvollen Illustrationen, welches bereits in 2. Auflage vorliegt. Der engere Kreis unserer Leser findet auf S. 79—88 allerhand Interessantes über die Hafenfabrikation, Webers Gießhäfen und feuerfeste Stoffe. [335]

Pottery and Glass Direktory and Buyers' Guide 1924. O'Gormann Publishing Co. Publishers also of The Pottery, Glass and Brass Salesmen. New York 1924. Price one Dollar.

In unserer Besprechung des „Adreßbuches der Keramindustrie" (Feuerfest 1925, Heft 6, S. 62) haben wir für die Neuauflage dieses Nachschlagewerkes empfohlen, Hinweise auf fremdländische ähnliche Nachschlagewerke aufzunehmen. Eines von solchen Hilfswerkchen für die amerikanische keramische Industrie stellt das vorliegende Büchlein dar, wo die Industrie nach Firmen, Branchen usw. alphabetisch gegliedert ist. Leider ist hierin die feuerfeste Industrie gar nicht berücksichtigt worden. [262]

Unsere Kohlen. Eine Einführung in die Geologie der Kohlen unter Berücksichtigung ihrer Gewinnung, Verwendung und wirtschaftlicher Bedeutung. Von P. Kukuk. Dritte, verbesserte Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt Band 396.) Mit 55 Abb. VIII + 118 Seiten. Leipzig 1924. B. G. Teubner. Preis geb. 1,80 ℳ.

Das Büchlein, schon aus den zwei ersten Auflagen bestens bekannt, hat den Vorzug, in sehr anschaulicher, auch für Nichtfachleute verständlicher Art über alles Wissenswerte zu berichten, was mit Kohle verbunden ist. Man findet hier u. a. Ausführungen über Entstehung, Einteilung, die wichtigsten geologischen Verhältnisse der Kohle, Angaben über geographische Verteilung derselben und auch hinreichendes Material über Verwendung der Kohlenabarten und Kohlenerzeugnisse. Die Anschaffung des Büchleins ist daher sehr empfehlenswert. [312]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Allgemeine Betrachtungen über feuerfeste Stoffe.** Von Bodin. (Fonderie mod., 19, April 1925, Beilage S. 39.)

Auslegung des Begriffes „feuerfest". Ausführung der feuerfesten Erzeugnisse. Eigenschaften, Vorkommen, Einteilung einiger feuerfester Stoffe. Die für die Herstellung feuerfester Stoffe erforderlichen Arbeitsvorgänge. Verwendungsbedingungen. *Hpk.*

2) **Das Verhalten von Tonen, Bauxiten usw. beim Erwärmen, III.** Von Houldsworth und Cobb. (Trans. Cer. Soc., XXIII, Heft 4, 1924, S. 379.)

7. Thermische Erscheinungen, beobachtet beim Erwärmen von Mineralien, die in Tonen enthalten sind. 8. Gewichtsverlust bei schneller Erwärmung. Die Beziehung zwischen Gewichtsverlust und endothermischen Reaktionen. 9. Weitere Versuche über das Erwärmen von Kaolin und Kieselerde. 11. Abb. *Hpk.*

3) **Der Graphit von Madagaskar im Vergleich zu anderen Graphitsorten.** (L'usine, 9 Mai 1925, S 27.)

Es wird nachgewiesen, daß entgegen amerikanischer Ansichten der Madagaskargraphit dem Ceylongraphit ebenbürtig ist. *Hpk.*

b) Vorkommen.

4) **Kanadischer Graphit.** Von Spence. (Can. Inst. Minand Met., Heft 155, 1925.)

Kanada besitzt zwar starke Graphitlager, der Graphit ist jedoch mit derartigen harten gneisigen Erzen durchsetzt, daß er wegen der höheren Gewinnungs- und Aufbereitungskosten auf dem europäischen Markt mit dem Madagaskargraphit nicht in Wettbewerb treten kann. *Hpk.*

c) Mechanische Aufbereitung.

5) **Zentrifugalverfahren für die Herstellung kleiner Gefäße aus elektrisch geschmolzenem, feuerfestem Material.** Von Tritton. (Proc. Roy. soc., 107 A, 1925, S. 287.)

Gepulvertes MgO, Al_2O_3 oder ZrO_2 wird in einem topfartig ausgebildeten Behälter in Umdrehung versetzt und gleichzeitig durch einen Lichtbogen zum Schmelzen gebracht. Zur Herstellung eines Gefäßes sind 15 Minuten Arbeitszeit nötig. *Hpk.*

6) **Das Binden hochtemperierter feuerfester Materialien.** Von Goreau. (Chem. Met. Engg., 31, 1924, S. 696.)

Erörterung des Gebrauchs von körnigen und pulverförmigen feuerfesten Stoffen in elektrischen Öfen. Silikate, Ferrate und Aluminate sind die besten anorganischen Stoffe für hohe Temperaturen. Gewisse organische Bindemittel sollten nicht unterschätzt werden. Untersuchung einer Anzahl von Bindemitteln. Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

7) **Vorübergehend einzurichtende Brennöfen von geringem Fassungsvermögen.** (Brit. Clayw., XXXIV, Heft 398, 15. Juni 1925, S. 92.)

Angaben über die Ausführung, den Aufbau, die Herstellung und den Kohlenverbrauch von vorübergehend und behelfsmäßig einzurichtenden Brennöfen, deren innerer Fassungsraum etwa beträgt: ∼ 18′ Länge, ∼ 12′ Breite und ∼ 8″ Höhe. Abb. *Hpk.*

8) **Laboratoriumsversuche zur Entwicklung einer Trockenanlage.** Von Barrett. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 4, April 1925, S. 239.)

Ergründung der Wege, welche die Luft oder andere Trockenmittel in Hohlsteinen und Tonröhren (Drainröhren) nimmt; die Luftgeschwindigkeit soll im Maximum ungefähr 60 Fuß in der Minute unter Voraussetzung sicherer Trocknung betragen. Luftfeuchtigkeitsgehalt, Temperaturverhältnisse. 4 Abb. *Hpk.*

9*) **Kohlenbeschicker für Brennöfen für feuerfeste Steine.** Von Martin. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 6, Juni 1925, S. 396.)

Beschreibung und industrielle Verwendung des Kohlenbeschickers. Diese Beschickeinrichtung der Fülltrichter aller Feuerstellen werden durch Kegelräder und Gestänge mit Kreuzgelenkkupplungen gleichmäßig betätigt. Die Antriebsgestänge laufen außerhalb um den Ofen herum. 3 Abb. *Hpk.*

10) **Die Zeitverhältnisse beim Brennen. (Nr. 2.)** Von Vogt. (Clay-Worker, 83, Heft 4, 1925, S. 344.)

Ist es unmöglich, während der Wasserverdampfung viel Brennstoff zu sparen, so ist es doch möglich, Zeit durch schnelleres Brennen zu sparen. Die ersparte Zeit macht sich bezahlt in geringerem Brennstoffverbrauch. Zur Erkennung des Zeitpunktes, wenn der Einsatz trocken ist, ist ein Prüfstab in das Schauloch der Ofentür einzusetzen. Meist wird zu viel Zeit vergeudet. *Hpk.*

Digitized by Google

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

*) **Zusammensetzung und Herstellung von Sillimanit.** Von Rebuffat. (Trans. Cer. Soc., XXIII, Heft 4, 1924, S. 312.)
Sillimanite ($SiO_2Al_2O_3$) zuerst 1907/10 bekannt durch Plenskeachen und Zöllner-Berlin; Herstellung für den Großverbrauch cht möglich durch die bei hohen Temperaturen erfolgende Zusamenfügung von Silika- und Aluminiumhydraten. Herstellung von llimanit durch sehr innige Mischung von Aluminiumhydrat mit aolin nach dem Naßverfahren und dann durch allmähliches Erärmen bis auf 1400°; solches Sillimanit zeigt sehr gute Eigenschafn. *Hpk.*

2) **Der Einfluß eines roten Kernes in Schamottesteinen.** Von Booze. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 4, April 1925, S. 227.)
Ein roter Kern ist nur bei Verwendung in tieferen Temperaturen, ei denen das Absplittern Bedeutung hat, schädlich. Sonst wird die eiße und kalte Festigkeit" nur erhöht. Erörterung. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

3) **Prüfung feuerfester Baustoffe bei höheren Temperaturen.** (Gewerbefleiß, 104, 1925, S. 22.)
Beschreibung des Apparates zur Bestimmung des Erweichungsnktes unter Belastung als Kohlegrieß-Widerstandsofen, in dem e Proben zwischen Stempeln aus Elektrodekohle der Belastung nterworfen werden. *Hpk.*

4) **Die quantitative Bestimmung von Mullit in gebrannten Tonen durch ein X-Strahlenverfahren.** Von Navias. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 1925, S. 296.)
Bei hohen Temperaturen gebrannte Tone ohne oder mit Flußitteln führen zur Bildung von Mullitkristallen in stark siliziumhaltier Glasmasse. „Mullit" ist ein Kieselerdesilikat $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$, as bisher fälschlicherweise als Sillimanit angesprochen wurde. Das erfahren besteht in der Erzeugung von X-Strahlenmustern durch ebrannte gepulverte Tone. Die Stärke der Linien in diesen Filmnotographien werden dann mit den Stärken der Linien verglichen, ie aus einer Anzahl von Mullit- und Feldspatmischungen erhalten erden. *Hpk.*

5) **Beitrag zur Untersuchung feuerfester Erzeugnisse, Erörterung zur Faszikel 98 der Marine.** Von Bodin. (Céramique, XXVIII, Heft 447, Mai 1925, S. 98.)
Besprechung der Untersuchungen an masutgefeuerten Kesseln ezüglich der Temperaturgrenze (1700°), der das feuerfeste Material ı genügen hat. Die Angaben der Faszikel 98 werden als überaus art bezeichnet. *Hpk.*

6) **Auswahl von Schamottesteinen durch Vergleichsversuche mit einer ausführlichen Beschreibung des Verfahrens, das zum Messen der zeitweiligen Ausdehnung oder Zusammenziehung von Schamottesteinen bei verschiedenen Temperaturen benutzt wird.** Von Kohlmeyer. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 1925, S. 313.)
Abhandlung über Laboratoriumsuntersuchungen, die von der ücht- und Kraftgesellschaft angewandt werden. Abb. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

7) **Der Einfluß der Phosphorsäure und Phosphate auf den Grad der Quarzumwandlung bei der Silikasteinherstellung.** Von Hugill und Rees. (Trans. Cer. Soc., XXIII, Heft 4, 1924, S. 304.)
Angabe der Versuchsdurchführung mit Briketts, hergestellt aus anister und Quarziten. Hinzusetzung von Phosphoroxyd hat keine ünstige Wirkung auf den Grad der Quarzumwandlung hervorgerufen; ersuche, von anderer Seite angestellt, sind ebenfalls negativ verufen. *Hpk.*

8) **Feuerfeste Werkstoffe für Kessel mit Ölfeuerung.** Von Curtis. (Mech. Eng., 67, Heft 4, 1925, S. 299.)
Es bestehen zwei Gründe für kurze Lebensdauer des feuerfesten aterıales in Kesseln mit Ölfeuerung: 1. Erweichen unter Druck nd 2. Absplittern. Das Erweichen ist auf die beginnende Verglasung urückzuführen, das Absplittern wird hervorgerufen durch schnelles rhitzen und Abkühlen. Ein dritter zerstörender Einfluß ist das chlagen und Zucken der Ölflamme. Das Vibrieren der Flamme muß öglichst beseitigt werden. *Hpk.*

9) **Feuerfeste Kokillenaufsätze zum Warmhalten der Blockköpfe.** Von Hruska. (Iron Coal Trades Rev., 110, Heft 2970, 1925, S. 171.)
Steigerung des Ausbringens durch Warmhalten der Blattköpfe. nforderungen an das feuerfeste Material für diesen Zweck. *Hpk.*

d) Anforderung.

20) **Feuerfestes Material.** Von Faulkner. (Chem. Age, 12, Heft 297, 1925, S. 179.)
Vortrag vor dem Institute of Metals: Als wichtigste Punkte kommen zur Erwähnung: Schmelzpunkt, Wärmeleitung, plastisches und Mörtelmaterial, Druck und Belastung, Bekleidung und Abstrich, englische Silikasteine, die nicht genügend stark gebrannt werden und sich bei Hitze zu sehr ausdehnen. *Hpk.*

21) **Anwendung und Herstellung von Silikasteinen.** Von Jordan. (Chal. et Ind., VI, Heft 59, März 1925, S. 135.)
Erklärung des Namens „Silikastein". Geschichtliches, in Wales eine erste Herstellung aus „Ganister". Anwendung der Steine in Dampfkesselmauerwerk, Hütten-, Koks- und Gasöfen. Herstellung der Steine und Anforderungen, die an gute Silikasteine gestellt werden müssen. *Hpk.*

22) **Feuerfeste Stoffe in der Gießerei.** (Iron Age, 115, Heft 9, 1925, S. 512.)
Meinungsaustausch vor der Amerikanischen Keramischen Gesellschaft über die in der Gießerei benutzten feuerfesten Materialien. Besondere Anforderungen im Kupol-, Glüh- und Schmelzofen. Einwirkung des Metallbades, der Schlacke und der Gase auf die feuerfesten Stoffe. *Hpk.*

e) Behandlung.

23) **Versuche über die Verschlackung feuerfester Materialien. (2. Bericht.)** Von Gilard. (Rev. univ. des mines, 67, Heft 5, 1. Dezember 1924, S. 281.)
In dem ersten Bericht, veröffentlicht in Rev. univ. des mines vom 1. Juli 1923, sind die Verfahren des U. S. Bureau of Standards, des Laboratoriums der Steel Co. und des Mellon Institute of Industrial Research besprochen worden. In diesem Aufsatze kommen die neuen beachtenswerten Verfahren von Rose und Norton zur Besprechung, deren Ergebnisse sich mit den praktischen Erfahrungen gut decken. *Hpk.*

24) **Feuerfeste Ofenausbesserung.** Von Harrington. (Power, 59, Heft 25, 17. Juni 1924, S. 976.)
Mitteilung von Ergebnissen von Versuchen mit besonderem Bindemittel, das hauptsächlich aus gebrauchtem Schamottematerial hergestellt und zur Erhöhung der Lebensdauer neuer Mauern bestimmt ist, und mit einem Mörtel, der als Überzug oder zur Ausbesserung dient. 35% Ersparnis gegenüber dünnen Zementauflagen. 10 Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

25*) **Die Anwendung von Muffel-Tunnelöfen für das Vorwärmen von flachen Glastiegeln.** Von Dreßler und Strommer. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 4, April 1925, S. 216.)
Beschreibung der Öfen und des Betriebes. Ersparnisse an Arbeit und Brennstoff. Erhöhung der durchschnittlichen Lebensdauer der Tiegel um fast 21%. A Abb. *Hpk.*

26) **Die selbsttätigen Beschickungsapparate keramischer Öfen.** Von Bodin und Gaillard. (Céramique, XXVIII, Heft 448, Juni 1925, S. 139.)
Beschreibung der Apparate von Colomb, Hirt, Le Rationnel und Ruetz. Kritische Betrachtung derselben zu dem Zwecke, leichter eine Wahl unter denselben treffen zu können. Vergleich der mechanischen Ausrüstung, des Kraftverbrauches, des Kohlensäuregehaltes bei den angeführten Konstruktionen auf Grund der Ergebnisse von Heizversuchen. 22 Abb. *Hpk.*

27) **Die Kupplung keramischer Öfen mit dem Kraft- und Heizbetrieb.** Von Fromme. (Keramos, 4, Heft 5, Mai 1925, S. 261.)
Mit rechnerischen Belegen durchsetzte Ausführungen, die dazu beitragen sollen, alle beteiligten Kreise darauf hinzuweisen, welch ungeheure Ersparnisse mit wärmewirtschaftlich richtig eingestellten Betrieben gemacht werden können. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

28) **Die Kosten feuerfester Stoffe aus Georgia-Kaolinen.** Von Stull. (Chem. Met. Engg., 32, Heft 7, 1925, S. 289.)
Zuschriften und Äußerungen zu der Abhandlung von Booze über „Gemeinsame und übliche feuerfeste Stoffe". *Hpk.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Das Reichsversicherungsamt gibt durch einen an die Vorstände ler Berufsgenossenschaften gerichteten Runderlaß bekannt: Der ahresbericht der gewerblichen Berufsgenossenschaften über die Unallverhütung für 1924 ist soeben erschienen. Für Vorausbestellungen st ein Vorzugspreis von 26,25 RM festgesetzt worden. Die Mitlieder der Ziegelei-Berufsgenossenschaft, die dieses im Interesse iner wirksamen Unfallverhütung angelegentlichst zu empfehlende Werk zu beschaffen wünschen, werden sich möglichst umgehend nter Bezugnahme auf diese Veröffentlichung an die Verlagsbuchandlung von Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23—24, zu venden haben.

Verband der polnischen Fabriken für Schamotte und feuerfeste Erzeugnisse. Hierüber wurde uns die folgende Notiz eingesandt: Am 12. Juni 1925 wurde in Warschau der „Verband der Fabriken für Schamotte- und feuerfeste Erzeugnisse" registriert. Der Vorstand des Verbandes wurde wie folgt konstituiert:
Verwaltungsmitglieder: Ing. Gust. Peka (Dir. der A.-G. Cmielow), Präsid.; Ing. Jan Pedzich (Vertr. der Fa. W. Klepacki, Ostrowice), Vizepräsid.; Tomasz Glowacki (Inh. der Fabrik „Jadwigow", Ostrowice).
Vertreter der Verwaltungsmitglieder: J. Lewin in Konskie (Teilhaber der Fa. A. L. Lewin).

Digitized by Google

Zum Bürochef wurde Ing. G. Zelechowski ernannt.

Der polnische Verband bittet in allen allgemeinen Angelegenheiten, welche die Schamotteindustrie betreffen, von nachstehender Adresse Gebrauch zu machen:

Zwiazek Fabryk Wyrobow Szamotowych i Ogniotrwaych, Tow.-Akc. „Cmielow", Warszawa, Krolewska 18.

Die deutsche feuerfeste Industrie sollte sich an diesen Zusammenschlußbestrebungen im Auslande ein Vorbild nehmen.

Wie wir andererseits erfahren, steht die Bildung eines festgefügten Syndikats mit zentralem Verkaufsbüro seitens der Werke feuerfester Erzeugnisse in der Tschecho-Slowakei unmittelbar bevor. [370]

Das **Staatliche Geologische Vermessungsamt von Pennsylvania in Harrisburg, Pa.,** hat ein 100 Seiten starkes Werk unter dem Titel „The Silica Refractories of Pennsylvania" von E. S. Moore, Dekan der School of Mines am Pennsylvania State College, und F. G. Taylor herausgegeben. Es enthält eine Zusammenstellung der Rohmaterialfundstellen und der Fabriken und gibt eine eingehende Darstellung der Verarbeitungsmethoden, als Zerkleinerung, Formung, Trocknung, Brennen usw. Auch die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Silikasteine werden behandelt. Eine Karte über das Vorkommen des Rohmaterials ist dem reich illustrierten Werke beigefügt. Pennsylvanias Silikasteinproduktion umfaßt Dreiviertel der Landesproduktion. Seine Gesamterzeugung stellte sich 1920 auf 182 Millionen Steine im Werte von 10,6 Millionen Dollars. (The Ceramist 6, H. 6. S. 751. 1925.) Ri. [368a]

Der **Reichsverband der Deutschen Steinindustrie** bittet uns hier bekanntzugeben, daß er seine Büroräume nach Berlin W 50, Tauentzienstraße 12, I. Etage, verlegt hat. Telephon Amt Steinplatz 8532, Telegrammadresse „Steinverband Berlin". [369e]

Der **Bund Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse** und der Arbeitgeberbund der feuerfesten Industrie Deutschlands haben ihre Büroräume nach Berlin W 50, Tauentzienstraße 12, I. Etage, verlegt. Telephon Amt Steinplatz 8532, Telegrammadresse „Steinverband Berlin". Sendungen wohl für die beiden Verbände als auch an den Geschäftsführer sind an die neue Adresse zu richten. [369f]

Persönliches.

P. P. Budnikoff, Iwanowo-Wosnesensk hat die Professur für Technologie der Silikate an der Technischen Hochschule in Charkow (Ukraine) übernommen. [369a]

Zum **Vorsitzenden der Tschechoslowakischenn den Keramischen Gesellschaft** wurde Herr Wenzel Vleček, Generaldirektor der Westböhmischen Kaolin- und Schamottewerke, gewählt. [369c

Dr.-Ing. **E. Schmidt,** der bisherige Leiter des Forschungsheims für Wärmeschutz, München, folgte dem an ihn ergangenen Ruf als ordentlicher Professor der Technischen Hochschule Danzig. Der neue wissenschaftliche Leiter des Forschungsheims ist Dr.-Ing. E. Raisch. [369b]

Berichte aus der Praxis.

Refractolith ist ein von der Asto-G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf/Ost, in den Handel gebrachtes Sondererzeugnis keramisch-chemischer Natur und dient als Schutzschicht für alle Arten ff. Steine gegen den Angriff hoher Temperaturen und aller chemischen Angriffe des Verbrennungsprozesses, der Schlacke und Flugasche. Es wird in feinster Körnung mit einem Speziallösemittel angerührt und mittels eines von der Asto-G. m. b. H. besonders ausgebildeten Spritzverfahrens auf die Oberfläche des fertig vermauerten ff. Steinmaterials aufgespritzt. Vor dem Aufspritzen ist die Oberfläche der Steine mit einem Würfelhammer aufzurauhen, wodurch eine innige Verbindung des Refractoliths mit dem Stein erfolgt. Entgegen anderen in der Praxis bekannt gewordenen Aufstreichmassen, die bekanntlich mit Pinsel oder Bürste aufgetragen werden, verbürgt das Spritzverfahren ein Eindringen in die natürlichen Poren des Steines, wodurch die Schutzschicht nicht abblättert. Die charakteristische Eigenschaft des Refractoliths besteht darin, daß die Rohmasse bereits bei Temperaturen von etwa 800—1000° C eine Zwischenschmelze bildet und die hochfeuerfesten Bestandteile der Masse gleichsam fest und innig mit dem Stein verbindet. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa 1900° C.

Refractolith ist bereits in vielen Betrieben eingeführt, ganz besonders zum Schutz des Mauerwerkes bei Hochleistungsdampfkesseln. Selbst unter schwierigsten Betriebsverhältnissen, wo Koksklein mit Unterwind bei hohen Temperaturen verbrannt wird, hat sich der Schutz durch Refractolith bestens bewährt. Auch in Gasgeneratoren einer Berliner Gasanstalt sind gute Erfahrungen gemacht worden, um das Anbacken der Schlacke zu verhindern.

Refractolith hat bei allen Feuerstätten noch einen großen zusätzlichen Nutzen, indem es auf dem Mauerwerk einen fugenlosen Überzug bildet, der das Eintreten falscher Luft durch das immer mehr oder weniger undichte Mauerwerk verhindert; die Folge ist eine Erhöhung des CO_2-Gehaltes und damit der Wirtschaftlichkeit.

Refractolith wird in einer Stärke von 3—5 mm in mehrmaliger dünner Schicht aufgetragen, an mechanisch stark beanspruchten Stellen entsprechend stärker. Günstig für den Erfolg ist, daß das zu schützende Mauerwerk frei von allen Ansätzen ist, wie z. B. Asche, Schlacke, Flugkoks und auch Ruß. Man vermeide, vor der Spritzung neues Mauerwerk auszutrocknen, auch nicht durch Holzfeuer. Vor der Inbetriebsetzung ist dann erst das Mauerwerk mit dem Refractolithüberzug zu trocknen.

Wir behalten uns vor, später noch ausführlicher hierüber zu berichten. [367]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 17. Wer hat Erfahrungen über die Verwendung von Silikanit als Zusatz bei der Silikasteinherstellung? Bezugsquelle? [369d]

Firmennachrichten.

Die **Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.,** Dörentrup-Lippe und Walbeck, stellen auf der diesjährigen Frühjahrsmesse in Leipzig in großzügiger Weise aus. Der Stand 93 im Rahmen der Sonderausstellung Brennstoff, Kraft und Wärme soll unter dem Leitmotiv „Vom Rohstoff zum Fertigerzeugnis" aufgebaut werden, so daß nicht nur die von der Firma gelieferten Rohstoffe, sondern auch die übrigen für die Fabrikation erforderlichen Produkte neben den verschiedenen Fabrikationsstadien gezeigt werden, die die Ware bis zur Fertigstellung durchläuft.

Da auch die wissenschaftliche Abteilung des Unternehmens eine Reihe interessanter Bilder, Untersuchungsergebnisse und Fabrikationsmängel zur Schau stellt, wird die Sammlung zweifellos jedem Besucher eine Fülle von Anregungen bieten.

Th. Groke A.-G., Maschinenfabrik in **Merseburg.** Dem Geschäftsbericht des Vorstandes zufolge wickelte sich das 12. Geschäftsjahr unter den allgemein schwierigen Verhältnissen ab, die als Folge der derzeitigen Finanz- und Steuerpolitik eine chronische Geldkalamität verursacht haben. Die Fabrik war fast das ganze Jahr über durch größere Aufträge aus dem In- und Auslande gut beschäftigt. Das Jahresergebnis wurde aber durch die übermäßigen Steuerlasten sehr nachteilig beeinflußt. Gegen Ende des Geschäftsjahres ließen die Aufträge etwas nach, eine Folge des Streiks und der Aussperrungen im Baugewerbe, wodurch ein großer Teil der im Bau begriffenen Neubauten stillgelegt wurde. Die Fabrik ist zurzeit noch genügend beschäftigt und hofft auch noch, weitere Aufträge zu erhalten. Nach Absetzung der Bezüge für den Vorstand und Aufsichtsrat und der noch erforderlichen Rückstellungen, sowie der vom Aufsichtsrate festgesetzten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 58 565 ℳ, von dem für den Reservefonds 4000 ℳ, für Dividende 6% = 30 000 ℳ, für ein neu zu bildendes Reservekonto II 15 000 ℳ verwendet werden. 9565 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. [369h]

Die **Kier Fire Brick Co., Pittsburgh, Pa.,** baut in Salina eine neue Fabrik zur Herstellung von feuerfesten Materialien. Der Gesamtwert der Bauten einschl. Öfen und Ausstattung erreicht nahezu 100 000 $. Ri. [368b]

Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh. Die Gesellschaft (A.-K.: 400 000 ℳ) weist im Abschluß per 31. Dez. 1924 nach Abzug von 373 529 ℳ Gesamtunkosten einen Verlust in Höhe von 46 688 ℳ aus, der auf Beschluß der o. G.-V. vorgetragen wird. — In der Bilanz stehen u. a.: Waren 135 315 (Bilanz: 74 997 ℳ), Debitoren 16 821 (2877), andererseits Kreditoren 150 473 (7479) und Rückstellung für schwebende Verbindlichkeiten 11 100 (0). — Neu in den Aufsichtsrat gewählt wurde Dr. K. Kreuser, München. [369g]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 3
ZWEITER JAHRGANG
MÄRZ 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Sil-O-Cel, ein amerikanisches Wärme-Isolier-Material. Von Ing. E. Hirschbrich, Riesa . . . 25
Technische Rundschau: Plastische feuerfeste Massen. — Semmelsteine. (Mit Abb.) — Verschlackung von Schamotte. — Bestimmung der Kieselsäure. — Über die Dichte des Graphits. — Feuerfeste Materialien in der Ölraffinerie 26
Wirtschaftliche Rundschau: Tschechoslowakei. — Vereinigte Staaten . . . 27
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 28
a) Ausland . . . 28
II. Patentanmeldungen. . . . 28
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 28
Bücherschau
a) Bücher . . . 29
b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie . . . 29
Literatur des feuerfesten Faches . . . 30
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute . . . 30
Fragekasten . . . 31
Normungsfragen . . . 31
Eingesandt . . . 32

Sil-O-Cel, ein amerikanisches Wärme-Isolier-Material.

Von Ing. E. Hirschbrich, Riesa.

Inhaltsangabe: Wichtigkeit der Wärmeisolation. Sil-O-Cel. Eigenschaften und Qualitäten. Anwendung.

In allen metallerzeugenden und -verarbeitenden Industrien spielt der Brennstoffverbrauch für die Gestehungskosten der Fabrikate eine sehr bedeutende Rolle. Aus diesem Grunde ist man natürlich bestrebt, die Wärmeverluste auf jede mögliche Weise zu vermindern, indem man das Mauerwerk, Leitungen usw. aller Öfen mit Isoliermaterial umkleidet. Die Erfolge dieser Maßregel sind aber im allgemeinen recht wechselnd. Es gibt eine große Zahl von Isoliermaterialien auf dem Markte, von denen zwar jedes als „das Beste" angepriesen wird, viele den gestellten Anforderungen aber nur in mangelhafter Weise gerecht werden. Auch in Amerika ist dies nicht anders. Das im nachstehenden beschriebene Isoliermaterial, das unter dem Namen Sil-O-Cel in den Handel kommt und von der Celite Products Co, New York, 11 Broadway, hergestellt wird, scheint aber tatsächlich befriedigende Betriebsergebnisse geliefert zu haben, da man in fast allen Beschreibungen amerikanischer Feuerungen oder Öfen jeder Art, ausdrückliche Hinweise auf die Verwendung von Sil-O-Cel-Material zur Isolierung findet. Aus diesem Grunde dürfte auch eine kurze Besprechung der Eigenschaften dieses Isoliermaterials von Interesse sein.

Mit Recht wird betont, daß eine gute Isolierung, namentlich bei Öfen, die in ganz oder teilweise geschlossenen Räumen stehen, nicht nur eine Verminderung der Wärmeverluste zur Folge hat, sondern auch dadurch, daß die Raumtemperatur nicht übermäßig gesteigert wird, bessere Arbeitsbedingungen für die Belegschaft geschaffen werden, die sich in einer größeren Leistungsfähigkeit auswirken. Auch die Ofenwandungen unterliegen nicht so stark momentanen, von außen her auftretenden Abkühlungen und dürften darum infolge gleichmäßiger Temperaturverhältnisse auch eine größere Lebensdauer haben.

Das sogenannte Sil-O-Cel-Material wird nach einem patentierten Verfahren aus dem Minerale Celit, das sich durch besondere Leichtigkeit und Wärmeisolierfähigkeit auszeichnet, hergestellt. Der Schmelzpunkt des Sil-O-Cels liegt bei 1610° C. Um einen Begriff von der Isolierfähigkeit zu geben, sei erwähnt, daß eine 25 mm starke Schicht Sil-O-Cel dieselbe Isolierwirkung wie eine 250—300 mm starke Schicht eines gewöhnlichen feuerfesten Materials besitzt. Als weitere gute Eigenschaft ist anzuführen, daß auch hohe Temperaturen weder ein Umkristallisieren noch bemerkenswerte Volumänderungen hervorrufen. Trotz des geringen spezifischen Gewichtes besitzt es doch hinreichende Festigkeit, um auch für Bauzwecke verwendet zu werden. Es ist jedoch nicht zu vergessen, daß der normale Sil-O-Cel-Stein ein Isoliermaterial, aber kein ausgesprochen feuerfestes Material ist.

Entsprechend den verschiedenen Verwendungszwecken wird das Sil-O-Cel-Material auch in verschiedenen Qualitäten und Formen hergestellt:

Sil-O-Cel-Isoliersteine: Man beschränkt sich im allgemeinen auf die Herstellung amerikanischer Normalsteine: 230 × 115 × 64 mm, im Gewichte von 0,8 kg/Stein. Die Bruchfestigkeit beträgt 28 kg/qcm. Diese Steine legt man zwischen Außenmauerwerk und feuerfestem Futter der Öfen als Isolierschicht ein. Doch können sie nicht nur als Wärme- sondern auch als Schallisolierungsmittel verwendet werden.

Sil-O-Cel, C 22-Steine: Diese Steine sind auch bei hoher Temperatur frei von Schrumpfung und vertragen unvermittelten Temperaturwechsel, ohne zu zerspringen. Sie werden dort verwendet, wo besonders hohe Anforderungen an das Steinmaterial gestellt werden müssen.

Sil-O-Cel-Blöcke bestehen aus Sil-O-Cel-Material, dem ein Bindemittel beigegeben wird. Größe eines solchen Blockes: 152 × 457 mm bzw. 152 × 914 mm bei 25, 38, 51 und 76 mm Dicke. Verwendung finden diese Blöcke bei der Isolation von Tanks, Retorten und dergleichen.

Staub: Auch in Staubform wird das Sil-O-Cel-Material verwendet und besitzt so dieselbe Isolierfähigkeit wie als Stein. Man bedient sich desselben an solchen Stellen, wo es nicht möglich ist, ganze Steine einzulegen. Das Gewicht des Staubes beträgt bei loser Schichtung: 128 kg/cbm. Er wird jedoch im Betrieb so fest gestampft, daß auf 1 cbm 190—240 kg kommen.

Das Sil-O-Cel „C 3" besitzt eine ungewöhnlich hohe Isolierfähigkeit. Es wird ebenfalls aus Celit hergestellt, den man durch Sinterung so verwandelt, daß er auch Temperaturen über 1100° C ohne Schrumpfung auszuhalten vermag. Die „C 3"-Masse stellt man in körniger Form her und verwendet sie entweder in dieser Form oder unter Zugabe von 20 Volumenprozent Portlandzement. Lose geschüttet wiegt das Material (ohne Zementzusatz) 520 kg/cbm, festgestampft:

Digitized by Google

576 kg/cbm, gemischt mit 20 Volumenprozent Portlandzement (festgestampft und getrocknet) jedoch ca. 960 kg/cbm.

Dieses Material bietet bei der Isolation von Ofenfundamenten verschiedene Vorteile, da bei der modernen Eisenbeton- und Fachwerksbauweise die Öfen oft auf einer erhöhten Bühne liegen, und es in diesem Falle nicht allein darauf ankommt, die Wärmeverluste zu vermindern, sondern auch darauf, eine örtliche Erhitzung der Eisenkonstruktion der Bühne zu vermeiden, ohne dabei das Gewicht der auf der Bühne stehenden Öfen übermäßig zu erhöhen. Der Sil-O-Cel-Beton eignet sich wegen seines geringen Gewichtes (das weniger als die Hälfte dessen von feuerfestem Material beträgt) und seiner geringen Wärmeleitfähigkeit für diese Zwecke sehr gut. Außerdem kann er schneller und billiger aufgebracht werden, als eine gleich dicke Schicht feuerfesten Materials.

Auch bei Schlacken- und Roheisenpfannen legt man in Amerika häufig zwischen Mantel und feuerfestem Futter eine Schicht dieses „C 3"-Materials ein.

Am bemerkenswertesten ist jedoch die Herstellung von Türen für Schmelzöfen aus dem „C 3"-Material. Gerade die Türen bedingen ja bei den Schmelzöfen die größten Wärmeverluste, da die feuerfesten Steine, aus denen sie bisher hergestellt wurden, eine verhältnismäßig gute Wärmeleitfähigkeit besitzen. Es ist natürlich, daß durch diese großen Wärmeverluste der Ofengang in sehr merklicher Weise beeinflußt wird. Überdies erschwert die ausstrahlende Hitze auch die ruhige und eingehende Beobachtung des Herdraumes, was als weiterer Nachteil anzusehen ist. Das große Gewicht und die schwere Bedienung der Türen, die aus den gewöhnlichen feuerfesten Steinen bestehen, seien nur nebenbei erwähnt. Demgegenüber bieten die aus Sil-O-Cel-Material hergestellten Türen, die sich aus den Materialeigenschaften ergebenden Vorteile, nämlich: geringere Strahlungsverluste, gleichmäßigere Temperatur im Herdraum, ungestörte Beobachtungsmöglichkeit des Ofeninnern, geringes Gewicht usw. Türen, deren Fläche nicht größer als 0,4 qm ist, bedürfen keinerlei Armierung; doch sollen sie nicht dünner als 64 mm gemacht werden und verstärkte Ecken besitzen. Türen mit größerer Fläche werden durch Einlegen eines verzinkten Drahtnetzes in hinreichender Weise armiert. Das Füllmaterial wird in jedem Falle eingestampft, 48 Stunden lang, mit einem feuchten Tuch überdeckt, stehen gelassen, hierauf langsam an einem warmen Orte getrocknet und schließlich so lange einer mäßigen Hitze ausgesetzt, bis die Feuchtigkeit vollständig ausgetrieben ist.

Ferner wären noch die Sil-O-Cel-Zemente zu erwähnen, welche im allgemeinen dieselben Eigenschaften wie die Steine und der Staub besitzen und dort verwendet werden, wo es sich darum handelt, unregelmäßige Flächen mit Isoliermaterial zu überziehen. Die Zemente werden in drei verschiedenen Qualitäten hergestellt, die gewöhnlich übereinander aufgetragen werden, so daß man eine vollständig glatte Oberfläche des isolierten Teiles erhält. Sie kommen hauptsächlich für die Isolierung von einzelnen Kesseltrums, Lagertanks, Leitungen und dergleichen in Frage.

Eine vierte besondere Sorte der Zemente zeichnet sich durch große Beständigkeit bei hohen Temperaturen aus und wird zum Verschmieren der Fugen des feuerfesten Futters in Öfen benutzt. Gerade die Fugen sind ja die Stellen, an denen die Flamme und die heißen Gase die gefährlichsten Angriffspunkte finden. Eine Ausfüllung der Fugen mit einem entsprechenden, widerstandsfähigen Material wird also mit einer Vergrößerung der Ofenhaltbarkeit gleichbedeutend sein. Die letztgenannten feuerfesten Sil-O-Cel-Zemente werden in verschiedenen Gütegraden für Temperaturen von 980—1700° C hergestellt. Die beste Qualität (1700° C) vermag außerdem auch noch stark oxydierenden oder reduzierenden Einwirkungen zu widerstehen.

Zum Schluß wäre noch das sogenannte „Celcote" zu erwähnen, das zum Schutze solcher isolierter Teile dient, die den Witterungseinflüssen oder der Feuchtigkeit (Dämpfen usw.) ausgesetzt sind. Celcote ist ein elastisches, bitumenartiges Gemisch, das als Anstrich wasser- und luftdicht ist. Es wird in 2 oder 3 Schichten von je ca. 3 mm Dicke aufgetragen. Bei dieser Stärke eines Anstriches genügt 1 kg für 3,5—4 qm Fläche.

Es ist selbstverständlich, daß Sil-O-Cel-Material in seinen verschiedenen Formen besonders auch für Hochofenwerke von außerordentlicher Bedeutung ist. Es sei hier nur auf die Winderhitzer und Heißwindleitungen sowie die Koksöfen hingewiesen, deren einwandfreie Isolierung eine sehr bemerkenswerte Verminderung des Brennstoffverbrauches mit sich bringt.

Zusammenfassung: Nach einem kurzen Hinweis auf die Wichtigkeit der Wärmeisolation bei Feuerungen und Öfen jeder Art, werden die hauptsächlichsten Eigenschaften des Sil-O-Cel, die verschiedenen Qualitäten, in denen es hergestellt wird und die entsprechenden Verwendungszwecke besprochen. Sil-O-Cel scheint sich in amerikanischen Betrieben allgemein sehr gut bewährt zu haben. [347]

Technische Rundschau.

Plastische feuerfeste Massen. Feuerfeste Massen, die im plastischen Zustande in den Handel gebracht werden, verdrängen zusehends die besonders geformten Steine bei Dampfkessel- und ähnlichen Anlagen. Auch für Reparaturen wird dieses Material zunehmend verlangt, so daß die tägliche Produktion in Amerika auf über 100 t geschätzt werden kann. Wegen der zunehmenden Wichtigkeit dieser Neuerung in der Industrie und wegen der Tatsache, daß die Regierung die Aufstellung von Lieferungsbedingungen für dieses Material plant, hat es das Bureau of Standards Work in Ceramic Research in den Vereinigten Staaten unternommen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften einiger Handelsmarken dieser plastischen feuerfesten Massen zu bestimmen.

Probekörper, von Hand in Formen gestampft, wurden gebrannt und den normalisierten und modifizierten Prüfungen unterworfen. Das Ergebnis zeigt, daß diese plastischen Materialien erstklassigen feuerfesten Steinen durchaus gleichwertig sind.

Ein Vergleich der von drei verschiedenen Laboratorien durchgeführten Erweichungspunktbestimmungen und der chemischen Analysen zeigt, daß Schwankungen von $^1/_2$ bis 1 Kegel bei der Bestimmung des Erweichungspunktes erwartet werden können; Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung betragen hierbei nur 5% (auf die gefundenen Grundmengen berechnet). (The Ceramist Vol. 6 (1925), Nr. 1 (April), S. 433). Ri. [318]

Semmelsteine. (Mit Abb.) Aus einem Bericht des Hochofenausschusses der Ver. deutsch. Eisenhüttenleute entnehmen wir, daß die bisherigen Versuche, die sich auf den 120er Semmelstein erstrecken, befriedigende Ergebnisse brachten. Es zeigte sich, daß bereits geringe Mengen Semmelsteine die Heizfläche und den Wirkungsgrad eines Cowpers beträchtlich erhöhen. Die Semmelsteincowper lassen sich schnell aufheizen, ergeben hohe Windtemperaturen und eignen sich infolgedessen zum 2-Cowperbetrieb. Die Abbildung zeigt das Innere eines $^3/_4$ Jahre ununterbrochen in Betrieb gewesenen Winderhitzers mit einer Semmelsteinschüttung von 5,5 m Höhe. Die Steine haben

Abb. 1. Inneres eines Winderhitzers mit Semmelsteinschüttung.

während der Betriebszeit nicht gelitten, sie sind nicht verschlackt, obwohl die Gasverhältnisse nicht immer die besten waren. Die Festigkeit der Steine nach der $^3/_4$jährigen Betriebsperiode war ebenfalls noch gut.

Was wohl zu erwarten war, womit aber in diesem Ausmaße nicht gerechnet wurde, war das Sinken der Abgastemperaturen. Diese

Digitized by Google

ind von etwa 300° im Mittel auf durchschnittlich 200° gesunken. Hierdurch erniedrigten sich die Kaminverluste von etwa 20% der esamten zugeführten Wärme auf 10—12%, entsprechend stieg der hermische Wirkungsgrad des Apparates um 8%. Der Widerstand n Cowper vergrößerte sich nicht bedeutend, die Aufnahmefähigkeit es Apparates für große Gasmengen war nicht verringert worden. Die Windtemperaturen, besonders im Anfang, stiegen beträchtlich; mit Leichtigkeit waren Temperaturen von 950°, selbst bis 1000° zu rreichen.

Auch die Versuche mit künstlichem Zug mittels eines Ventilators ntsprachen allen gehegten Erwartungen. Der Ventilator nahm bis u 8500 cbm Frischgas-St. auf. Es war damit möglich, den Cowper i weniger als einer Stunde so aufzuheizen, daß die Blasperiode bis u $1^1/_4$ Stunde ausgedehnt werden konnte bei einer Anfangs- und ndtemperatur von 900° bzw. 700° und einer stündlich gemessenen ruttowindmenge von 24 000 cbm (0°/760 mm).

Bei der an den Vortrag sich anschließenden Erörterung sprachen ch mehrere Redner günstig über die Semmelsteine aus, während nige andere Herren der Meinung waren, daß die engmaschigen .-S.-Steine (Strack-Stumm) eine bessere Wirkung ausübten. (K. arnickel, Über die Betriebsergebnisse mit Semmelsteinen auf er Sophienhütte der Andersonschen Eisenwerke in Wetzlar a. d. ahn, Ber. Nr. 66 d. Hochofenausschusses des Ver. deutsch. Eisenüttenleute.) Dähne. [196]

Verschlackung von Schamotte. Das Materialprüfungsamt zu erlin-Dahlem berichtet darüber in seinen „Mitteilungen", Jahrgang 2, Heft 5—6, S. 57 folgendes: In einem neuen Gaswerk waren ammeröfen aus Schamotte zur Aufstellung gelangt. Schon nach ırzer Betriebsdauer wurden die Kammerwände rauh, der Koks ieb hängen und mußte stückweise herausgestochert werden. Die m Amt zur Untersuchung eingesandte Probe des Schamotteaterials mit anhängender Schlacke zeigte, daß die Schlacke stark sintert und in der Nähe der unveränderten Schamotte stark blasig, ellenweise geschmolzen war. Die Farbe der Schlacke war blaugrau, ährend die unveränderte Schamotte hellrote Farbe besaß. Die nalyse der Schlacke und der unveränderten Schamotte zeigte nur ı Gehalt an Alkalien und in der Form, in welcher das Eisen vorlag, esentliche Unterschiede; alle übrigen Stoffe waren in Schlacke und hamotte in gleicher Menge vorhanden. Die Schamotte enthielt nen niedrigen Tonerdegehalt, erhebliche Mengen Flußmittel (Kalk, agnesia und Alkalien) und das Eisen in Form von Oxyd, die Schlacke gegen einen um 2,2% höheren Alkaligehalt und das Eisen hauptchlich in Form von Oxydul. Die Schlacke muß demnach aus der hamotte entstanden sein, daß durch Einwirkung der heißen Verkungsgase auf die Schamotte das Eisenoxyd größtenteils zu dem s Flußmittel wirkenden Eisenoxydul reduziert wurde, und daß bei n in den Kammern herrschenden Temperaturen die Alkalien des eschickungsmaterials ständig verdampften und in die Schamotte ntraten. M. L. [281]

Bestimmung der Kieselsäure. Wegen der Wichtigkeit der Beimmung der Kieselsäure wurden die gebräuchlichsten Arbeitsethoden durch den Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenittenleute einer kritischen Prüfung unterzogen.

Von diesem Arbeitsverfahren kommen für feuerfeste Baustoffe lgende in Betracht:

1. Bestimmung der Kieselsäure durch unmittelbares brauchen mit Flußsäure. Die Kieselsäure wird hierbei als Differenz ermittelt. Dieses Verfahren kommt nur bei ganz hochprozentigen offen, wie z. B. Quarziten, in Frage.

II. Bestimmung der Kieselsäure durch Aufschließen it Natrium-Kaliumkarbonat im Platintiegel.

Wegen der Löslichkeit der Kieselsäure wurden gesonderte Bestimmungen der abgeschiedenen Kieselsäure, der Kieselsäure im Filtrat und Waschwasser vorgenommen. Es ergab sich dabei, daß auch die in den beiden letzteren enthaltene SiO_2-Menge unbedingt berücksichtigt werden muß. Auch wurde der Einfluß des bei der Arbeit verwendeten Gefäßes einer Prüfung unterzogen und festgestellt, daß man sowohl Platin wie Porzellan verwenden darf, Glas dagegen weniger geeignet ist. Zum Unlöslichmachen der Kieselsäure wurde eine einstündige Erhitzung auf 130° vorgeschlagen. Die Wirkung der begleitenden Bestandteile, wie Eisen, Mangan, Kalzium, auf das Ergebnis der Bestimmung, wurde gleichfalls geprüft und festgestellt, daß auf alle, außer Fluor, keine Rücksicht genommen werden muß. Bei Gegenwart von Fluor muß ein besonderes Verfahren angewendet werden, über das eine weitere Arbeit berichten soll. (Kritische Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen. Bericht des Chemikerausschusses, erstattet von Dr.-Ing. A. Stadeler, Hattingen, Stahleisen 1924, 20. Nov., Nr. 47, S. 1477.) Sil. [302]

Über die Dichte des Graphits. Die in der Literatur verzeichneten Dichtenangaben für Graphit schwanken zwischen den Werten 2,06 und 2,6 je nach Herkunft, Herstellungsart und Reinheit. Die von Debye und Scherrer röntgenometrisch ermittelten Gitterabstände im Graphitkristall führen zu einer Dichte von 2,12. Verfasser haben eine Methode gesucht, Graphit von immer gleicher und reproduzierbarer Dichte herzustellen. Sie fanden, daß geschmolzene und wiedererstarrte Graphittröpfchen, welche im Vakuum von ca. 12 mm Hg aus einem elektrisch zum lokalen Sieden erhitzten Graphitstäbchen herausspritzten in 6 Fällen, die nahe übereinstimmende Dichte $2{,}232 \pm 0{,}0013$ bei 16° C besaßen. Die Abweichung von der röntgenometrisch ermittelten Graphitdichte streift gerade die mögliche Fehlergrenze. Die Dichte wurde bestimmt nach der Schwebemethode in Benzol + Methylenjodid. Die Überschichtung der Graphittröpfchen mit Benzol erfolgte im Wasserstrahlvakuum. (Referat von W. Frey in der Brennstoff-Chemie 1925, Heft 2, S. 28 nach Eugen Ryschkewitsch und Erich Köstermann in Ztschr. f. Elektrochemie Bd. 30, S. 86. 1924.) [180b]

Feuerfeste Materialien in der Ölraffinerie. Gasolin und andere Petroleumdestillate werden mit konzentrierter Schwefelsäure gewaschen und der abfallende Schlamm wird dann zur Wiedergewinnung der Schwefelsäure aufbereitet. Für diese Zwecke muß das Steinmaterial mehr säure- als feuerfest sein. Etwas höhere Ansprüche werden an das feuerfeste Material gestellt, wenn die Schlammaufbereitung bei höheren Temperaturen durch Zersetzung mit heißen Gasen durchgeführt wird.

Für die Öldestillation kommen zwei Arten von Apparaten in Frage. Der bekanntere ist die Blase. Sie ist mit Sil-O-Cel isoliert, auf dem sich ein wasserdichter Überzug befindet. Der ganze Apparat ist eingemauert und das Innere der Ausmauerung, soweit es mit Verbrennungsgasen in Berührung kommt, mit feuerfesten Steinen ausgelegt. Die Qualität des Materials richtet sich ganz nach der Art der Feuerung. Wie ersichtlich ist, sind die Ansprüche an das feuerfeste Material in diesen Apparaten nicht sehr hoch; die Zerstörungen desselben treten nur durch Temperaturwechsel und unsachgemäße Verlegung ein.

Bei der Anwendung von Röhrendestillationsapparaten für den Krackprozeß muß das feuerfeste Material viel höheren Ansprüchen genügen. Hier treten in den Verbrennungskammern Temperaturen bis 2800° F (1530° C) auf. Ein Schutzanstrich der feuerfesten Steine mit Hochtemperaturzement hat sich hier als sehr wirksam erwiesen. (Alan G. Wikoff, Refractory Requirements in Oil Refining. Journ. of the Amer. Cer. Soc. VII, Nr. 11, S. 1176—1180.) H. N. [13]

Wirtschaftliche Rundschau.

Tschechoslowakei. Die Lage der feuerfesten Industrie im Jahre 925. Der Absatz der feuerfesten Erzeugnisse war im Jahre 1925 was lebhafter als im vorausgegangenen Jahre und dies infolge der ärkeren Beschäftigung der inländischen Eisen-, Zement- und lasindustrie, erreichte aber bei weitem nicht den Absatz der Vorriegsjahre.

Die Ausfuhr bot durchaus nicht Ersatz für den geringeren Inlandsdarf; sie war mit bedeutenden Transportunkosten belastet. Umgeben n Staaten wie Polen, Ungarn, Österreich, welche die böhmischen uerfesten Erzeugnisse mit drückenden Zöllen belegt haben, die bei n Verhandlungen über die Handelsverträge mit den genannten aaten leider nicht sonderlich zu ermäßigen waren, verloren natürlich e tschechoslowakischen Erzeuger nicht nur ihre Absatzgebiete in olen, Ungarn und Österreich, sondern teilweise auch in Jugoslawien. ur mit schweren Preisopfern gelang es größeren Betrieben, einige rte der genannten Länder als Absatzgebiete zu halten. Aus diesem runde bemühten sich tschechoslowakische Unternehmer, neue Abtzgebiete in anderen Ländern zu gewinnen, nach welchen auf Grund r Tarif- und Zollverhältnisse der Absatz in den Vorkriegsjahren cht möglich war. Zu diesen Schwierigkeiten traten noch andere ngünstige Verhältnisse, und zwar besonders die Erhöhung der Gehungskosten infolge der neuen Steuerbelastungen.

Auch die Lohnbewegung der Arbeitnehmer wirkte ungünstig auf e Preisgestaltung der feuerfesten Erzeugnisse, da die Löhne beutend in die Höhe getrieben wurden. Infolge der scharfen Konkurrenz einiger Betriebe, die sich wenigstens eine teilweise Beschäftigung sichern wollten, wurden die Verkaufspreise auf das geringste mögliche Maß reduziert, so daß in vielen Fällen nicht einmal die Gestehungskosten gedeckt werden konnten. Infolge der hier geschilderten Verhältnisse, die auch in den Vorjahren sich fühlbar gemacht hatten, gerieten manche Unternehmungen in eine ziemlich kritische Situation, was vornehmlich aus den Bilanznachrichten solcher Betriebe, die für das Jahr 1924 keinen Reingewinn ausweisen konnten, ersichtlich ist. Ähnlich wird es auch für das Jahr 1925 sein, denn die erhöhte Beschäftigung wird durch niedrigere Verkaufspreise bei erhöhten Gestehungskosten paralysiert. (Nach „Allg. Tonind.-Ztg." 1926, Nr. 5.) [389b]

Vereinigte Staaten. Verbrauch feuerfester Materialien bei den einzelnen Industriezweigen. M. C. Booze (Mellon Institut, Pittsburg) gibt den gegenwärtigen Verbrauch feuerfester Materialien in den Vereinigten Staaten von einzelnen Industriezweigen zur Zeit etwa wie folgt an: (In Prozenten des Gesamtverbrauchs) in Klammern sind die Angaben bezüglich Schamottesteinen enthalten: Hochöfen 6,3 (6,3), Siemens-Martin-Öfen 34,1 (12,1), Wärmeöfen 7,3 (6,8), Tiegelöfen 0,3 (0,1), elektrische Öfen 0,5 (0,2), Kupolöfen 2,3 (2,3), Tempergußöfen 2,4 (2,4), Bienenkorbkoksöfen 0,9 (0,6), Nebenproduktkoksöfen 6,1 (2,4), Schmelzöfen 2,9 (1,8), Kesselfeuerungen 19,6 (19,45), Gasgeneratoren 4,4 (2,0), chemische Fabriken 1,0 (1,0), Zementfabriken 1,9 (1,8), Kalkbrennereien 1,7 (1,5), Glasfabriken 3,1 (2,1), Steingut- und Schamottesteinöfen 2,5 (2,5), Verschiedenes 2,7 (2,1). Ri. [389c]

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Silikatiegel. Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Helsingborg. Schwedisches Patent 55 933 vom 22. 1. 1924.

Fein gepulverter Quarz, Quarzit oder Sandstein wird mit höchstens 50% gepulvertem Feuerstein und der erforderlichen Menge CaO als Bindemittel gemischt, die Masse geformt und gebrannt.

Reinigen von Ton. William Feldenheimer, London, und Walter William Plowman, East Sheen. Amerikanisches Patent 1 526 971 vom 17. 2. 1925.

Der Ton wird mit der wässerigen Lösung einer Mischung von Ätzkali und Erdalkali in einem Mengenverhältnis von 1 Alkali zu weniger als 0,5 Erdalkali vermischt, z. B. mit einer Lösung von 1 bis $1^3/_4$ Teilen NaOH und $^1/_2$ bis $^3/_4$ Teilen $Ca(OH)_2$. Diese Mischung peptonisiert den Ton leichter als erdalkalifreie Ätzalkalilösung, die Emulsionen sind haltbarer und die nicht peptonisierbaren Bestandteile des Tons setzen sich rascher und dichter ab.

Feuerfeste Massen. The Babcock & Wilcox Co., V. St. A. Franz. Patent 581 918 und 581 919 vom 22. 5. 1924.

Mischungen von Kaolin und Bauxit in solchem Verhältnis, daß auf 1 Aluminiumoxyd 1 Kieselsäure vorhanden ist, natürliche oder künstliche Aluminiumsilikate gleicher Zusammensetzung oder dergl. bzw. reiner mit etwas Glukose oder Melasse versetzter Kaolin werden unter Zusatz von etwas Wasser zu Blöcken geformt und diese bei etwas geringerer als der Schmelztemperatur der Masse gebrannt. Die gesinterte Masse wird grob gepulvert, mit etwa 20—40% des Rohstoffes oder eines ähnlichen Stoffes, etwas Wasser und gegebenenfalls einem organischen Bindemittel, wie Glukose, gemischt, geformt und von neuem gebrannt.

Feuerfeste Gefäße, vorzugsweise Glashäfen. H. P. Hood, übertragen an Corning Glass Works, Corning, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 527 874 vom 26. 1. 1925.

Hohlgefäße, besonders für Glasschmelzen, welche vom Glasfluß nicht angegriffen werden, werden erhalten durch sehr feines Pulvern natürlichen oder künstlichen Sillimanits, Al_2SiO_5, Verrühren des Pulvers mit kolloiden oder teilweise kolloiden Lösungen von Kieselsäure, Tonerde oder Mischungen von beiden, Formen unter Verwendung wasseraufsaugender Stoffe, Glühen bis zum Sintern, und wenn völlige Dichte verlangt wird, Glasieren der Oberfläche durch Erhitzen auf Temperaturen bis zu 1800° C.

Herstellung feuerfester Steine u. dgl. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier. Britisches Patent 217 897 vom 12. 6. 1924.

Ein unreiner Ton, der Quarz, Feldspat oder Glimmer enthält, wird bis auf eine zwischen dem Erweichungs- und dem Schmelzpunkt liegende Temperatur gebrannt. Das gebrannte Material wird sodann gemahlen, mit einem Bindeton und Feldspat gemischt, geformt und nochmals gebrannt.

Herstellung feuerfester Produkte. A.-G. Betts. Amerikanisches Patent 1 533 689 vom 14. 4. 1925.

Kieselerde, geschmolzene Tonerde u. dgl. wird mit einer Lösung von Aluminiumchlorid zu einer Paste vermischt und in Eisenformen so lange erhitzt, bis keine Salzsäure- oder Wasserdämpfe mehr entweichen. Die Säure wird wiedergewonnen und und wieder verwendet.

Tonbrennofen mit Abhitzekühleinrichtung. R. L. Ash, Assr. to H. C. Pfund. Amerikanisches Patent 1 533 999 vom 14. 4. 1925.

Im Innern des Ofens ist nahe der Innenwand ein senkrechter Kanal errichtet, der oben nahe unter der Ofendecke offen ist und unten mit einem Gang in Verbindung steht, der zu einem Abhitzetunnel führt. Der Gang enthält einen Schieber zum Regeln der Abhitzemengen.

Feuerfeste Massen. A. L. Mond. From Metal and Thermit Corp. Britisches Patent 232 679 vom 23. 1. 1924.

Gemahlenes Titanoxyd wird mit oder ohne Zusatz von Wasser oder 1—2% eines Bindemittels, wie Ton, Wasserglas usw., in eine geeignete Form gepreßt und über 800° C ohne Ausschluß von Sauerstoff erhitzt. Die so erhaltene homogene und zusammenhängende Masse eignet sich besonders als Ofenfutter u. dgl.

Tunnelofen. C. Royer. Britisches Patent 234 162 vom 5. 2. 1924.

Der Tunnelofen besteht aus mehreren aneinandergereihten Gewölbeöfen. In jedem Gewölbeteil befinden sich Beobachtungsfenster, so daß im Falle einer Betriebsstörung die Ursache an Ort und Stelle beseitigt werden kann, ohne die anderen Ofenteile zu stören. An jedem Ende des Ofens ist eine Kammer angeordnet, um beim Ein- und Austritt der Wagen Wärmeverluste zu vermeiden.

Feuerfeste Gegenstände. Isaac Harter, Dongan Hills, und Anthony M. Kohler, Jersey City, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 530 260 vom 17. 3. 1925.

Gemahlener Kaolin wird, zweckmäßig unter Zusatz eines organischen Bindemittels, wie Glukose oder Melasse, zu Stücken geformt, diese bis zum Verglasen erhitzt, zweckmäßig bei Temperaturen, welche etwa $^9/_{10}$ derjenigen Temperaturen betragen, bei denen die Rohstoffe niederschmelzen, gemahlen, mit gemahlenem Kaolin, zweckmäßig dem auch im ersten Teil des Verfahrens benutzten Rohstoff gemischt, die Mischung geformt und von neuem, diesmal bei etwas höherer Temperatur, gebrannt.

Feuerfeste Massen. Morgan Crucible Co., Ltd. und P. Lindsay. London. Britisches Patent 227 270 vom 17. 12. 1923.

Die Massen bestehen aus Mischungen von Ton, Graphit, einem Al-Silikat der Zusammensetzung $Al_2O_3 \cdot SiO_2$, wie Sillimanit, Sand, Karborundum u. dgl.; z. B. aus 30 Teilen Graphit, 20 Teilen Ton, 10 Teilen Sand, 10 Teilen Karborundum und 30 Teilen $Al_2O_3 \cdot SiO_2$. Die Massen dienen zur Herstellung von Tiegeln.

Feuerfeste Massen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., übertragen von E. Steinhoff, Dortmund. Britisches Patent 227 802 vom 5. 12. 1924.

MgO oder Magnesit wird mit Eisen, Eisenerz, Puddelschlacke, Walzenzunder o. dgl. und der Lösung einer Säure, Base oder eines Salzes — zwecks gleichmäßiger Verteilung — gemischt, die Mischung geformt und zum Sintern erhitzt.

Herstellung von Schamottesteinen. Sven Emil Sieurin. Amerikanisches Patent 1 561 492 vom 17. 11. 1925.

Eine innige Mischung von feinzerteilter Kieselerde und feuerfestem Ton in solchem Mischungsverhältnis, daß eine Probe nach Erhitzen auf Glühtemperatur 73—90% SiO_2 enthält, wird geformt und gebrannt.

Feuerfeste Massen. Société d'Études des Agglomérés, Frankreich. Französisches Patent 584 722 vom 17. 10. 1923.

In einer geeigneten Form wird eine aus gepulvertem Zirkonerz, einem organischen und einem anorganischen Bindemittel bestehende Schicht und darüber eine zweite Schicht angeordnet, welche aus annähernd reinem ZrO_2, einem organischen und einem anorganischen Bindemittel besteht. Das Ganze wird getrocknet und gebrannt. [342]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 6. K. 91 654. Firma Fritz Kühnel & Co., G. m. b. H., Zeulenroda i. Thür. Kastenbeschicker mit Misch- (Kratzer-) Vorrichtung. 14. 11. 24. (28. 1. 26.)[1])

80 a, 13. H. 91 962. Oskar Hermoye u. Charles Glorian, Ixelles-Brüssel; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Stampfmaschine zur Herstellung gelochter Blöcke aus Beton und anderen stampfbaren und abbindenden Massen. 14. 2. 25. (28. 1. 26.)

80 a, 38. C. 35 124. Anthony Winans Cristiani, Red Bank, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Büchler, Pat.-Anw., Aachen. Maschine zur Entfernung des Grates und zum Glätten von Ziegeln. 12. 7. 24. (28. 1. 26.)

80 a, 10. N. 22 142. Rodolphe Navet, Tubize, Belg.; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Presse zur Herstellung von Ziegeln u. dgl. mit vom Preßkolben unabhängigem Preßhebel oder Schwingbaum. 11. 5. 23. (11. 2. 26.)

80 a, 14. L. 61 792. Firma C. Lucke Maschinenfabrik, Eilenburg, Prov. Sachsen. Maschine zum Schlagen, Abstreichen und Glätten von formbaren Massen. 18. 11. 24. (11. 2. 26.)

80 b, 8. B. 119 107. Fritz Blasche, Borsigwerk, O.-S. Verfahren und Vorrichtung zur Reparatur und Erneuerung von defektem Mauerwerk an Industrieöfen jeglicher Art. 1. 4. 25. (21. 1. 26.)

80 b, 8. Sch. 73 624. Nikolaus Schüller, Ehrenbreitstein b. Coblenz. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen. 20. 3. 25. (21. 1. 26.

80 b, 8. Sch. 74 389. E. Arnold Schwerdtfeger, Meißen, Sa. Verfahren zum Brennen von Gegenständen aus keramischen Materialien. 5. 6. 25.

80 b, 9. B. 120 118. Firma Berg & Co., G. m. b. H., Berg. Gladbach. Isolierstein. 30. 5. 25. (21. 1. 26.)

80 b, 12. F. 57 785. Dr. Werner Friedrichs, Stützerbach i. Thür. Verfahren zur Verminderung der Porosität bei der Herstellung einer keramischen Masse. 12. 1. 25. (21. 1. 26.)

80 b, 18. W. 68 224. Viktor Wikkula, Helsingfors, Finnland; Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Verfahren zur Herstellung von porösen Bauteilen. 21. 1. 25. Finnland 21. 1. 24. (28. 1. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k. 935 605. Heinrich Lingemann, Düsseldorf, Kühlwetterstr. 38. Feuerfester Formstein. 17. 12. 25. L. 58 384.

36 a. 936 900. Firma Karl Tschörtner, Holzhausen b. Leipzig. Formstein für Schamottekesselherde. 2. 12. 25. T. 27 904.

36 a. 936 901. Firma Karl Tschörtner, Holzhausen b. Leipzig. Randstein für Schamottekesselherde. 2. 12. 25. T. 27 905.

80 a. 936 554. Fritz Bernhardt, Hof a. d. S. Glasurwanne für die keramische Industrie. 16. 11. 25. B. 114 543.

80 b, 9. Sch. 74 785. Dr. Hans Scheidemandel, München, Agnesstraße 64. Wärmeschutzmasse. 13. 7. 25.

---

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

a) Bücher.

Silica in Canada. Its Occurence, Exploitation, and Uses. Part I. Eastern Canada. By L. Heber, Cole. Ottawa 1923. Verlag: Canada Department of Mines, Mines Branch.

Mit der üblichen, den Veröffentlichungen dieses Instituts eigener Gründlichkeit und Ausführlichkeit werden im vorliegenden Werk unter Anwendung zahlreicher Tabellen, Zeichnungen, Photographien und Kartenmaterial verschiedene Kieselsäurematerialien, ihre industrielle Verwendung, Prüfung usw. behandelt. [377e]

Kalk-Taschenbuch 1926. 4. Jahrg. 76 und LXX Seiten. Preis einschl. Porto 1 ℳ. Kalkverlag G. m. b. H., Berlin W 62, Kielganstr. 2.

Das soeben im Kalkverlag im vierten Jahrgange erschienene Kalk-Taschenbuch 1926 bringt in bewährter Anordnung eine Anzahl Aufsätze aus den hauptsächlichsten Verwendungsgebieten des Kalkes.

Zu erwähnen sind die Abschnitte: 1. Dr. Fruhstorfer, „Kalkmangel-Krankheiten", 2. „Die Rohzuckergewinnung", 3. Prof. Dr. Roth über „Kalk und chemische Industrie", 4. Leitsätze für einheitliche Lieferung und Prüfung von Baukalk in der Fassung von 1924", 5. „Die Bedeutung des Kalkes bei der Drahtherstellung", 6. „Natürlicher und künstlicher Zug" und besonders 7. „Die Organisation der Kalkindustrie".

Der vielseitige Inhalt, die gediegene Ausstattung und der billige Preis des Kalenders empfehlen ihn von selbst. [357f]

Die Fortschritte der Glastechnik in den letzten Jahrzehnten. Von Dr.-Ing. L. Springer. Mit 82 Abb. 122 S. Braunschweig 1925, F. Vieweg & Sohn. Preis brosch. 12 ℳ.

Das Buch stellt einen Sonderabdruck aus Muspratts Enzyklopädischem Handbuch der technischen Chemie, Ergänzungsband II[1] und behandelt die Neuerungen auf dem Gebiete der Glastechnologie einschließlich der hierfür in Frage kommenden feuerfesten Stoffe, die seit dem Erscheinen des Hauptwerkes auf diesen Gebieten zu verzeichnen sind. Der Name des bekannten Verfassers bürgt für Sachlichkeit und Lückenlosigkeit. [377a]

Kalender für das Gas- und Wasserfach. Begründet von G. F. Schaar. 49. Jahrgang 1926. Erster Teil. München und Berlin, 1926. R. Oldenbourg. Preis geb. 4,50 ℳ.

Der Kalender enthält außer einschlägigen Gesetzen und Verordnungen eine Fülle von informatorischem Material in bezug auf Vereine, Verbände und sonstigen Organisationen, die sich mit dem Gasfach mittelbar und unmittelbar befassen. Außerdem ist auch die Gebührenordnung der Ingenieure darin enthalten. Besonders wertvoll ist jedoch das vollständige Verzeichnis der Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke in Deutschland und den meisten europäischen Ländern mit Angabe der leitenden Beamten sowie Leistung der Werke.

Da die im Kalender aufgeführten Werke fast ausnahmslos Kunden der feuerfesten Industrie sind, empfehlen wir unseren Lesern die Anschaffung desselben. [366]

Die Schmelzofen der Eisen-, Stahl- und Metallgießereien. Von Prof. Hugo Stadtmüller. Zweite erweiterte Auflage. Leipzig 1923, Verlag von Friedrich Gutsch. XI + 325 Seiten. Preis 12 ℳ.

Wir haben schon wiederholt Gelegenheit gehabt, in dieser Zeitschrift zu betonen, daß den Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse eine vornehme Aufgabe obliegt, sich viel eingehender mit den verschiedenen industriellen Ofenanlagen zu befassen, als es bei irgend einem anderen Industriellen der Fall ist. Nur der Fabrikant, der genau weiß, welche Ansprüche an das feuerfeste Material aus dem betriebstechnischen Prozeß in der betreffenden Industrie entstehen, ist in der Lage, die besten Massenzusammensetzungen entsprechend diesen Ansprüchen vorzunehmen. Deshalb gehört jedes Buch, welches industrielle Ofenanlagen behandelt, in die Handbibliothek eines Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse. Die Hüttenindustrie ist der Hauptabnehmer dieser Erzeugnisse und deshalb ist auch den Hüttenöfen ein besonderes Augenmerk zu schenken. Unsere Literatur auf dem Gebiete der Industrieöfen ist verhältnismäßig sehr arm; deshalb ist jede Erscheinung auf diesem Gebiete zu begrüßen. Das vorliegende Werk behandelt in eingehender Weise die Kuppelöfen, die Flammöfen (mit Rost-, Gas- und Ölfeuerung), die Tiegelöfen, die Elektroöfen und die Kleinbirne. Die Ausführungen über das „feuerfeste" Material für diese Öfen sind im Text leider sehr kurz gehalten, was wiederum den Beweis liefert, wie notwendig das Hand-in-Hand-Arbeiten bzw. der Erfahrungsaustausch des Ofenbauers und des Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse ist. Aus diesem und auch anderen Gründen ist dieses Buch, sofern es sich um unseren engeren Leserkreis handelt, speziell den Herstellern feuerfester Erzeugnisse zur Anschaffung und Studium zu empfehlen. [384]

Das Buch vom Porzellan. Von A. Zoellner. 226 Seiten. Leipzig 1925. Klinkhardt & Biermann. Preis geb. 10 ℳ.

Das fesselnd geschriebene Buch ist von der Liebe des Verfassers zum Porzellan durchtränkt. Es stellt zugleich einen Lobgesang auf Porzellan und eine Propaganda im vornehmsten Sinne des Wortes für dieses feinste Produkt der Technik dar. In flüssiger, farbenreicher Sprache führt der Verfasser auch den unvorbereiteten Leser in das Wesen, die Geschichte, Bedeutung und Verbreitung des Porzellans, mit dem er verwachsen ist, ein, so daß es eine Freude ist, das auch äußerlich geschmackvoll ausgestattete Buch zu lesen. L. [377i]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden.

Die Schriftleitung. [382a]

Dr. C. Otto u. Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr. 1872—1922. Diese in der ganzen Welt bekannte Firma, deren Gründer Dr. C. Otto unstreitbar als Pionier auf dem Gebiete des modernen Koksofenbaues gilt, hat zum 50jährigen Jubiläum eine geschmackvolle, reich illustrierte Schrift von 60 Seiten Umfang herausgegeben. Ganz besonderes Interesse werden unsere Leser für die Seiten 16 bis 33 dieser Schrift haben, wo die Fabriken feuerfester Erzeugnisse sowie die Tongrubenbetriebe dieser Firma, unterstützt durch viele photographische Aufnahmen, ausführlich beschrieben sind.

Ein ungeteiltes Interesse beansprucht ferner besonders der Abschnitt: „Das deutsche Kokereigewerbe und die Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H." Wenn es auch ohnehin bekannt ist, von welch unbestrittener Bedeutung diese Firma für die Entwicklung des Koksofenbaues war, so lernt man beim Lesen der sachlich und loyal gehaltenen Ausführungen in diesem Abschnitt den Wert der Firma noch mehr schätzen. [382f]

Stettiner Chamottefabrik Aktiengesellschaft vorm. Didier. 50 Jahre Aktiengesellschaft 1872—1922. Ecksteins Biographischer Verlag, Berlin W 62.

In der Reihe der Veröffentlichungen auf diesem Gebiete nimmt das Jubiläumswerk der Stettiner Chamottefabrik nach Umfang, Ausstattung und Inhalt eine ganz exponierte Stellung ein. Die Firma ist in der Hauptsache auf dem Gebiete des Gasofenbaues hervorragend tätig, so daß die Geschichte der Stettiner Chamottefabrik eigentlich auch überhaupt mit der Geschichte des Gasofenbaues identisch ist.

Die umfangreiche, mit reichhaltigem Abbildungsmaterial (über 200 Abbildungen) versehene Schrift zerfällt in eine Reihe von Abschnitten, von denen jeder einzelne eine Fülle von geschichtlich und technisch wertvollsten Stoff bietet. Der Reihe nach sind es die folgenden Abschnitte: Rückblick auf die Anfänge der deutschen Gasindustrie. — Wilhelm Kornhardt und Ferdinand Didier. Die Gründung der Stettiner Chamottefabrik. — Die Didier-A.-G. und der Didier-Konzern. — Die Herstellung feuerfester Materialien. — Die Entwicklung der Gaserzeugungsöfen der Didier-A.-G. — Der Industrieofenbau. — Die Wohlfahrtseinrichtungen. Jeder Abschnitt wird mit gleichem Interesse gelesen.

Besonders lehrreich ist der durch zahlreiche photographische Aufnahmen unterstützte Abschnitt (40 Seiten) über die Fabrikation feuerfester Erzeugnisse auf den Werken des Konzerns. Mit einer wirklich amerikanischen Offenherzigkeit wird hier alles gezeigt oder erzählt, was in Frage kommt. Das zeugt von einer Großzügigkeit, die wirklich nachahmenswert ist.

Neben diesem und anderen Abschnitten werden aber den Ofenbauer besonders die Abschnitte interessieren, wo über die Entwicklung der Gaserzeugungsöfen der Didier-A.-G., sowie über den Industrieofenbau berichtet wird. Beim Studieren dieser Abschnitte sieht man, welche immense Bedeutung das Didiersche Unternehmen für die Gesamtwirtschaft erlangt hat.

Alles in allem ein vorbildliches Beispiel für andere Schamottefabriken. [382g]

50 Jahre J. Pohlig A.-G. Dargeboten von J. Pohlig A.-G, Köln 1925. 262 S.

Wir haben, besonders in den letzten Jahren, eine Reihe Jubiläumsschriften zu verzeichnen, die den Aufstieg einzelner kurz nach 1870 gegründeter großer Unternehmungen in Deutschland schildern. Aber selten begegneten wir Beschreibungen, die in einer solch ausführlichen, durch zahlreiche Photographien unterstützten Weise die Entwicklung und Bedeutung des weit über die Grenzen Deutschlands bekannten Unternehmens geschmackvoll schildern, wie es im vorliegenden stattlichen Band der Fall ist. Der Tongrubenbesitzer, der Steinfabrikant usw. können aus dem vorliegenden Werk sehr viel Nützliches für die Ausgestaltung ihrer Betriebe entnehmen. [377f]

Keramische Fachgruppe des Deutschen Hauptverbandes der Industrie, Aussig. Wir möchten darauf aufmerksam machen, daß im Verlage dieser Institution das Heft 6 der „Vorträge" erschienen ist. In diesem Heft ist der Vortrag von Ing. P. Tillack von der Maschinenfabrik R. Raupach in Görlitz über „Neuerungen an Ziegeleimaschinen" enthalten. Außerdem sind noch in dem Jahre 1925/26 3 Sonderhefte erschienen und zwar über „Meßgeräte zur Überwachung der Abgasverluste", „Elektrische Temperaturmeßgeräte zur Betriebsüberwachung in der keramischen Industrie" und als drittes Sonderheft der Aufsatz von J. Greve über „Die normalisierte Schamottefabrikation". Ferner ist von den neueren Veröffentlichungen dieses Instituts zu erwähnen: Ein- und Ausfuhr keramischer Rohmaterialien und Erzeugnisse im Jahre 1924 (Statistische Berichte). [377c]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Feuerfestigkeit der Tone.** Von Dr.-Ing. Salmang. (Arch. f. Wärmew., 6, Heft 9, 1925, S. 241.)
Verhalten beim Erhitzen. Analyse und Feuerfestigkeit. Schamotte. Erweichung. Abb. *Hpk.*

2) **Tone, Kaoline, leichte Kieselerden, ihre Dichte, Porosität und Luft-Gasgehalt.** Von Bigot. (Céramique, XXVIII, Heft 446, April 1925, S. 75.)
Ursprung der Kieselerden. Bestimmung der Dichtezahlen und Porositätszahlen. Über die Anwesenheit von Luft und Gas wird in einer späteren Abhandlung berichtet. *Hpk.*

b) Vorkommen.

3) **Bibliographie von Tonlagerstätten.** Von Ries. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 9, 1925, S. 428.)
Anführung aller auf der Erde verfügbaren Lagerstätten der Tone, geordnet nach den Erdteilen und Ländern. *Hpk.*

4) **Magnesit und Dolomit in Tasmania.** Von Nye. (Ind. Australian and Min. Stand., 73, 1925, S. 612.)
Entdeckung großer Lagerstätten an Dolomit- und Magnesit bezüglich der Quantität und wahrscheinlich auch bezüglich der Qualität. Genauere Untersuchung der letzteren ist noch nötig anzustellen. *Hpk.*

c) Gewinnung.

5) **Über den Silikastein und seine Herstellung.** Von Schilling. (Ch.-Ztg., 49, Heft 1, 1. Januar 1925, S. 6.)
Erklärung der Feuerfestigkeit des Silikasteines. Die Herstellung von Silikasteinen. Angaben zum Gewinnen eines möglichst erstklassigen Materiales. Die Bedeutung der analytischen Feststellung des gebrannten Kalkes. *Hpk.*

d) Prüfung und Beurteilung.

6) **Eine X-Strahlen-Studie über natürlichen und künstlichen Sillimanit.** Von Norton. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 7, 1925, S. 401.
Erhitzung von mechanischen Mischungen von Tonerde und Kieselsäure im Verhältnis 1:1 und 3:2, wie auch reines Kaolin bei Temperaturen über 1500°; Untersuchung durch die X-Strahlen-Diffraktionsmethode. Schlußfolgerungen. Abb. *Hpk.*

f) Trocknen und Brennen.

7) **Wirkung der Wärme auf Kaolinit und kaolinitische Tone.** Von Vernadsky. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil I, 1924/25, S. 13.)
Umwandlungserscheinungen von Kaoliniten in bestimmte Aluminiumsilikate wie Keramit. Zustandsformeln. Zersetzungen bei 450°, Umwandlungen bei 900°. Bildung von Sillimanit und Mullit. Erörterung. *Hpk.*

8) **Eine Untersuchung der Veränderungen, die während des Brennens in feuerfesten Steinen stattfindet.** Von Green und Theobald. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II, III, 1924/25, S. 124.)
Beschreibung der Anordnungen und Versuchsdurchführung. Prüfung der Proben. Spezifisches Gewicht. Porosität. Verlust beim Entzünden des Kohlenstoffs. Zusammenziehung. Austreibung der Kohlenstoffteile, die Bildung von Eisenflecken und -pusteln, die Änderung der Farbe und die Verglasung der Produkte. Abb. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9*) **Die Bildung von Mullit aus Cyanit, Andalusit und Sillimanit.** Von Greig. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 8, 1925, S. 465.)
Thermische und mikroskopische Betrachtung der Zersetzung des Cyanits, Andalusits und Sillimanits in Mullit und Kieselsäure oder in Mullit und tonerdiger Flüssigkeit. Untersuchung der Hitzewirkung. Erörterung des Verhaltens zu feuerfesten Steinen. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

10) **Untersuchungsmöglichkeiten von feuerfesten Stoffen.** Von Booze (Br. Cl. Rec., 66, Heft 4, 1925, S. 294.)
Der Aufsatz handelt über die Verfahren zur Prüfung der Qualität und zur Verminderung der Herstellungskosten feuerfester Steine. Arbeitsersparnisse; vielseitige Ausrüstung der Anlage, Verfahren für die Wasserkontrolle der Mörtelmühle, Tonreinigen, Brennen, Einhalten der Steinformate und deren Größe. *Hpk.*

11) **Einige Bemerkungen über feuerfeste Baustoffe.** Von Faulkner. (Foundry Tr. J., 19. Februar 1925, S. 193.)
Es werden die Grundsätze für die Auswahl der einzelnen Steine, wie Schamotte, Silika, Magnesit, Chromeisenstein, Bauxit und Kohlenstoff für die Metallgießerei dargelegt und die Fragen der Ausdehnung, Schwindung und Erweichung unter Druck besprochen. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

12) **Neue Verwendung für Sillimanit.** Von Rees (J. Soc. Chem. Ind., 44, 1925, S. 359.)
Sillimanit kann zur Herstellung von Gußformen zur Massengießerei in den Eisen-, Stahl- und Metallhütten gebraucht werden. Die hohe Feuerfestigkeit des Sillimanits und seine Eigenschaften des geringen Eintrocknens und des geringen Zusammenschrumpfens im Feuer, sobald es mit 15—20% Ton gebunden ist, machen es für diesen Zweck geeignet. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

13) **Wärmeverlust durch Wände.** Von Hartmann und Westmont. (Foundry, 53, 1925, S. 219.)
Messung der Wärmeüberleitung von Karborundsteinen nach dem Dudley-Verfahren. Auswertung der Versuchsergebnisse: Die Wärmeüberleitung von reinem Karborund ist für Temperaturen von 650 bis 1350° C konstant, die von keramisch gebundenem Karborund wächst mit wachsender Temperatur, die von Schamotte ist umgekehrt proportional der Porosität. *Hpk.*

14) **Der Wärmefluß in der Wandung keramischer Öfen.** Von Willmer. (Ber. D. Keram. Ges., 6, Heft 2, 1925, S. 49.)
Die bisherigen Rechnungsweisen zur Bestimmung des Wärmeflusses in Ofenwänden ist unzureichend und unvollkommen. Versuchsmäßige Bestimmung zur zahlenmäßigen Erforschung des Wärmeflusses wird an Hand einiger Öfen durchgeführt. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse. Abb. *Hpk.*

b) Laboratoriumsöfen.

15) **Elektrischer Ofen zur Bestimmung des Erweichungspunktes.** Von Pendergast. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 1925, S. 319.)
Beschreibung eines Kohlegrieß-Widerstandsofens für Prüfung des Erweichungspunktes feuerfester Steine. Versuchsergebnisse bei Prüfung von Segerkegeln. Abb. *Hpk.*

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

16) **Verringerung der Kosten für Ofenausbesserungen.** Von Juraschek. (Ind. Management, 70, Heft 1, 1925, S. 48.)
Vorschläge und Ausführungsbeispiele. Steinverbindungen. Ausbesserungen mittels plastischer Masse, fugenlose Mörtelüberzüge und Ausfüllen der Fehlerstellen mittels Preßluftkanone. Abb. *Hpk.*

5. Verschiedenes.

17) **Bericht über die Exkursion und Beschreibung der Schamotte- und keramischen Fabrik in Rot-Petschkau.** (Allg. Tonind.-Ztg., 44, Heft 30, 1925, S. 221.) *Hpk.*

18) **Der Kongreß der internationalen Vereinigungen der chemischen Ausschüsse und rationelle Analyse der Tone.** Von Granger. (Céramique, 28, Heft 449, 1925, S. 212.)
Bericht über zu prüfende Fragen auf dem Ende Juni 1925 in Kopenhagen abgehaltenen Kongreß der reinen und angewandten Chemie. Über die rationelle Analyse sollen die Kommissionsmitglieder der verschiedenen Länder auf dem 1926 in Bukarest abzuhaltenden Kongreß berichten. *Hpk.*

19) **Terminologische Kommission.** (Allg. Tonind.-Ztg., 44, Heft 27, 1925, S. 198.)
Darbringung eines provisorischen Vorschlages über die Terminologie der Silikatindustrie und der mit dieser Erzeugung verwandten Industrien von Prof. Dr. Kallauner. *Hpk.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Die **Society of Glass Technologie** erörterte auf der Januartagung in Manchester außer vielen anderen Fragen auch verschiedene Probleme der feuerfesten Stoffe für die Glasindustrie. Einen Vortrag über „Die feuerfesten Stoffe in der Glasfabrikation" hielt Mr. E. A. Coad-Pryor. Er wünschte eine jährliche Wiederholung der Tagung zur Besprechung von Mißerfolgen und neuen Vorschlägen. Darauf ging er auf Herstellung und Bewährung von Wannenblöcken ein. Ihre Bewährung sei verschieden. Bei gleicher Porosität, Feuerfestigkeit und Brenntemperatur hätten sich dennoch die Blöcke verschiedener Fabrikanten außerordentlich unterschiedlich gezeigt. Ebenso sei die Art der Beschickung des Ofens und die Tonsorte scheinbar von großem Einfluß auf das Verhalten des feuerfesten Stoffes. Mißerfolge wegen zu schwachen Brandes seien seltener, Risse infolge fehlerhafter Formung häufiger gewesen. Röntgenapparate zur Prüfung auf Fehler seien vorteilhaft. Sie kosteten 350 bis 500 Pfund Sterling. Die Abnehmer würden gern 10 Schilling für die Tonne so geprüfter Steine mehr bezahlen. Eine zentrale Prüfstelle sei empfehlenswert. Weiter forderte der Redner die Fabrikanten zur Lieferung von normalisierten Steinen auf, um Versuchsöfen zu bauen und in Gang zu setzen. Ein kleiner Ofen möchte zunächst in Betrieb gesetzt und die verschiedenen dafür verwendeten Steine nachher durch einen Sonderausschuß untersucht werden.

Nach ihm sprach W. Angus McIntyre über „Einige Untersuchungen über das Verhalten von Sillimanitsteinen in der Glas-

Digitized by Google

fabrikation". Er betonte die Notwendigkeit der sorgfältigen Auswahl des Tons und die vorzügliche Bewährung des Stourbridge old mine-Tons, der nach zweistündigem Brand bei 1420° einen guten kristallinischen Sillimanit ergäbe. Proben seien in die verschiedensten Glasflüsse getaucht worden, und dabei hätte sich besonders der feinkörnige Sillimanit den gewöhnlichen Ofensteinen weit überlegen gezeigt. Eine Sondermischung, die zu kleinen Häfen geformt und zum Schmelzen von Natronglas bei Temperaturen über 1500° verwendet worden sei, habe nur ganz unbedeutende Angriffe gezeigt. (Engg. 19. 2. 1926, S. 249.) Ri. [376]

Von der Rührigkeit der **Amerikanischen Keramischen Gesellschaft** gab das Programm für die 28. Jahresversammlung vom 8. bis 13. Februar 1926 in Atlanta Biltmore ein beredtes Zeugnis. Allein die Abteilung für feuerfeste Stoffe kündigte folgende Vorträge an: A. E. R. Westman von der Universität Illinois: Die Quecksilberwage, ein Instrument zur Bestimmung des Substanzgehalts der Steine; M. L. Hartmann, O. B. Westmont und S. F. Morgan (Carborundum Co., Niagarafälle): Bestimmung des Substanz- und Porengehalts von feuerfesten Stoffen; H. E. Weightman: Anforderungen bei der Verwendung von plastischen feuerfesten Stoffen; M. L. Freed: (Bureau of Standards): Feuerfeste Cyanite; H. C. Harrison (Bureau of Mines): Feuerfester Cyanit-Diaspor; L. F. Sheerar (Bureau of Mines): Einfluß der Ofenatmosphäre auf die Deformation von feuerfesten Steinen mit verschiedenem Eisengehalt unter Druck; M. C. Booze (Refract. Institute, Pittsburg Pa.): Untersuchung von 50 Marken von feuerfesten Stoffen unter variabler Belastung; J. Spotts Mc. Dowell: Spezifikation für Einkauf feuerfester Stoffe; A. H. Küchler (Bureau of Mines): Feuerfeste Stoffe für die Zinkindustrie; W. H. Fulweiler: Feuerfeste Stoffe für die Gasindustrie; C. W. Parmelee und A. E. R. Westman (Univ. v. Ill.): Untersuchungen über Gittersteine für Vergaser; H. J. Knollman (Vitrofax Co., Los Angeles): Feuerfeste Stoffe für die Ölgasindustrie; E. J. Brady: Spezifikation für Ausfutterungs- und Gittersteine bei der Wassergaserzeugung; J. A. King und M. L. Hartmann: Siliziumkarbid als feuerfester Stoff bei der Gaserzeugung; S. S. Cole (Koppers Co., Melloninstitut): Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Gasfabriken; I. Spotts Mc Dowell: Mineralogie der Tone; D. W. Ross: Bemerkungen über die Natur der feuerfesten Tone und über den Ursprung des Flintfeuertones; A. H. Küchler: Einfluß von Fe_2O_3 und TiO_2 auf reinen Ton; G. H. Brown und W. R. Wykoff: Charakter der vorübergehenden Wärmeausdehnung von typischen feuerfesten Stoffen; W. L. Pendergast (B. of Standards): Vergleich der Eigenschaften einiger mitteleuropäischer und amerikanischer Schamottesteine; F. Geiger: Ein neuer Trockner; derselbe: Der Karborundumofen zum Trocknen feuerfester Stoffe; T. Poole: Gewinnung von Magnesia aus Dolomit nach dem Everhart-Verfahren; E. Holmes: Dolomitklinker; S. Coole: Silikasteine aus der Koksofenwand. Ri. [385]

Gründung einer „Märkischen Bezirksgruppe der Deutschen Keramischen Gesellschaft". Es wird beabsichtigt, zunächst für die Mark Brandenburg einschließlich Berlin innerhalb der Deutschen Keramischen Gesellschaft eine Bezirksgruppe zu bilden. Es findet daher am Dienstag, den 23. März 1926, 6 Uhr nachmittags, in der Aula der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44, eine diesbezügliche Sitzung statt. Die Tagesordnung umfaßt: 1. Begrüßung durch Herrn Dr.-Ing. H. Harkort, Vorsitzender der Deutschen Keramischen Gesellschaft. 2. Aussprache und Beschlußfassung über die Gründung der Bezirksgruppe. 3. Vortrag des Herrn Professor Dr. K. Endell über „Das Verfahren der Feuchtigkeitstrocknung für keramische Betriebe." [387]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art. die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 17 im Heft 2, S. 24. Silikanit.

Silikanit findet bei der Herstellung von Silikasteinen eine ausgedehnte Verwendung. Es stellt ein Erzeugnis dar, das bei der Fabrikation von Sulfitzellstoff als Ablauge gewonnen wird. Diese enthält außer schwefliger Säure verschiedene Zucker, wie Dextrose und Mannose, ferner Essigsäure, Gerbsäure, Harze, Stickstoffverbindungen usw. Die Gewinnung dieser Bestandteile aus der Ablauge ist eine bis heute noch ungelöste Aufgabe. Infolgedessen ist auch die Lauge ein verhältnismäßig wertloses Produkt. Dampft man die Lauge ein, so erhält man eine sogenannte Dicklauge von großer Klebrigkeit. Diese kommt unter dem Namen „Silikanit" in den Handel.

Wird dieses sirupartige Produkt der Kalkmilch zugesetzt, so wird die Bindekraft derselben ganz bedeutend erhöht. Die frisch geformten Silikasteine erlangen auf diese Weise beim Trocknen eine ganz wesentliche Festigkeit, so daß sie beim Absetzen von den Trockengerüsten, sowie beim Transport zum Ofen und beim Einsetzen viel weniger leicht beschädigt werden, als wenn die Silikamasse ohne Zusatz von Silikanit hergestellt wird. In diesem Falle werden die getrockneten Formlinge außerordentlich empfindlich und mürbe und bröckeln daher schon bei den vorsichtigsten Berührungen sehr leicht an den Ecken und Kanten ab. Die Bruchziffer wird daher bei der Herstellung von Silikasteinen durch Verwendung von Silikanit ganz beträchtlich herabgesetzt. Da die der Silikamasse bzw. der Kalkmilch zugesetzte Menge Silikanit nur eine geringe ist, so stehen die Ausgaben hierfür in keinem Verhältnis zu den Unkosten, die bei der Fabrikation bei Nichtanwendung der Klebmasse aus den oben geschilderten Gründen entstehen würden.

Bevor man das Silikanit der Rohstoffmischung zugibt, verdünnt man es am besten mit Wasser, etwa im Verhältnis 1 Teil Silikanit mit 7—10 Teilen Wasser. Man erreicht dadurch, daß sich die klebrige Lauge inniger mit der Silikamasse vermengt. Für eine Menge von ca. 400 kg Silikamasse benötigt man etwa $^1/_4$—$^1/_2$ l dickflüssiger Lauge je nach deren Klebrigkeit.

Beim Brennen werden die organischen Bestandteile des Silikanits zerstört und entweichen. Irgendwelche schädliche Einflüsse auf die Qualität der Silikasteine sind meines Wissens bis heute nicht festgestellt worden.

Erwähnt sei noch, daß man auch die in der Zuckerindustrie gewonnene Melasse in derselben Weise wie die Sulfitablauge als Zusatz zu Silikamischungen verarbeiten kann. Die Melasse ist ein dicker, schwarzbrauner, klebriger Sirup, der außer bedeutenden Mengen Zucker sogenannte organische Nichtzucker (Dextran, Milchsäure, namentlich aber Stickstoffverbindungen), ferner Salze und Wasser enthält. Die Verwendung der Melasse geschieht in derselben Art wie die der Sulfitablauge. Man verdünnt sie ebenfalls mit einer entsprechenden Menge Wasser.

Als Lieferfirma kann ich die Firma W. Schottler, Ehrenbreitstein a. Rh., nennen. Dr. Autschbach, Eiserfeld-Sieg. [386]

Normungsfragen.

Zur Normalisierung der feuerfesten Materialien in Amerika. Der Bundesnormenausschuß (Federal Specifications Board) in den Vereinigten Staaten beabsichtigt die Herausgabe von Normen für Feuerton. Es sind 2 Klassen von Material vorgesehen: Klasse F (Feinmahlung) und C (gewöhnliche Handelsware). Bei Klasse F sollen mindestens 96 vH das 20-Maschensieb passieren, hinreichend Bindekraft ist zu verlangen, und der Erweichungspunkt darf höchstens 3 Kegel (etwa 60° C) niedriger sein als der des vermauerten Steins. Die Navy Simulative Service-Prüfung soll verlangt werden können. Bei Klasse C brauchen nur 90 vH das 20-Maschensieb zu passieren, die N. S. S.-Prüfung kann nicht verlangt werden. Das Bureau of Standards hat im März 1922 auf Grund einer Konferenz von Regierungs- und Industrievertretern die typischen Eigenschaften von handelsüblichen Feuertonsteinen festgestellt. Die Ergebnisse und Folgerungen sind im Technological Paper Nr. 279 veröffentlicht. Gestützt auf dessen Angaben sind im Januar 1925 mit F. S. B.-Specification Nr. 268 von der Regierung Leitnormen entwickelt und herausgegeben worden.

Die Normen sehen 6 Klassen von Steinen vor und geben Hinweise für ihr jeweiliges Verwendungsgebiet in nebenstehender Tabelle.

Die Normen beschreiben weiter die Prüfungsmethoden, die so eingerichtet sind, daß bis auf die Navy Simulative Service-Prüfung das übliche Gerät eines keramischen Laboratoriums ausreicht.

Klassen-Bezeichnung	Kieselsäure in vH (d)	Der niedrigste Erweichungs-Punkt (e)		Mindestzahl von Abschreckungen bis zum Zerfall (f)	Absorption nach Wiedererhitzung bei 1400° C auf 5 Stunden in vH	Toleranzen bei der Belastungsprüfung in vH (g)
		Kegel	°C unget.			
S. H. 75 (a)	≦ 65	31	1650	15	nicht vorgeschr.	nicht vorgeschr.
H. 75 (b)	nicht vorgeschr.	31	1650	12		
H. 57		31	1650	5	6 bis 16	
M. 73 (c)		29	1610	2		
H. 25	≧ 70	28	1590	6	nicht vorgeschr.	≦ 3
M. 7	≧ 70	28	1590	3		≦ 4

a) Wenn verlangt, soll der Stein noch der Navy Simulative Service-Prüfung unterzogen werden.
b) Wenn Steine dieser Klasse die Belastungsprüfung der Klasse H 25 bestehen, sind sie dieser zuzurechnen.
c) Wenn Steine dieser Klasse die Belastungsprüfung der Klasse M 7 bestehen, sind sie dieser zuzurechnen.
d) Bestimmt durch A. S. T. M.-Standard-Methode C 18—21.
e) Bestimmt durch A. S. T. M.-Standard-Methode C 24—20.
f) Stein ist an einem Ende auf 850° C zu erhitzen und wieder abzuschrecken.
g) Bestimmt durch A. S. T. M.-Standard-Methode C 16—20.

Die Normung von plastischem Feuerton ist vom Bundesnormenausschuß beabsichtigt. Sie sieht nur eine Klasse von Material vor und verlangt im einzelnen:

Digitized by Google

1. Das Material soll im Trockenzustande höchstens 65 vH SiO_2 enthalten.

2. Der Erweichungspunkt soll mindestens bei [genormtem] Kegel Nr. 31 (etwa 1650° C) liegen.

3. Das Material soll höchstens 15 Gewichtsprozente Wasser in plastischem Zustande enthalten.

4. Die gesamte lineare Trocken- und Brennschwindung soll höchstens 4 vH betragen.

5. Wenn verlangt, soll das Material die Simulative Service-Prüfung durchmachen.

Die beabsichtigten Normen enthalten schließlich ausführliche Angaben für die Herstellung und Prüfung der Probekörper. (Nach Brick and Clay Record 67 (1925), Heft 6, S. 413.) Ri. [337]

Normung feuerfester Stoffe in Österreich. Am 15. Dezember 1925 wurde von Tomaides die konstituierende Sitzung des Unterausschusses für feuerfeste Baustoffe eröffnet. Tomaides schlug vor, als Obmann Zyka und als Stellvertreter Kraft zu wählen. Kraft schlägt seinerseits Erlich vor, welcher die Wahl annahm.

Anwesend waren: Zyka (Vorsitz) (Lederer & Nesseny), Anton (Feuerungstechnik), Bössner (Städt. Gaswerke), Erblich (L. Kraft), Gussenbauer (L. Gussenbauer & Sohn), Liebsch (Wienerberger), Knabel (Österr. Alpine Montan-Gesellschaft), Kohlhuber (Schoeller-Bleckmann), Kraft (L. Kraft), Rath (August Rath jun.), Selch (Versuchsanstalt für Keramik), Schönwald (Gebrüder Böhler & Co.), Ulmer (Gebrüder Böhler & Co.), Tomaïdes und Ettel.

Zyka besprach kurz die Aufgaben und Ziele des Ausschusses.

Berichterstatter Selch betonte einleitend die große Dringlichkeit einer Normung der feuerfesten Baustoffe und führte folgendes aus: Um zu vermeiden, daß Normen aufgestellt werden, die einerseits Anforderungen der Verbraucher nicht entsprechen, andrerseits a die Leistungsfähigkeit der Erzeuger übersteigen, ist es notwendig, daß sich alle Interessenten zur gemeinsamen Arbeit zusammenfinden. Das Ausland war bereits vor längerer Zeit bestrebt, Lieferungsbedingnisse für feuerfeste Baustoffe aufzustellen, und zwar wurde dies in Deutschland 1908 und 1915 von der Kriegsmarine und vom Verband der Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse durchgeführt. England folgte in den Jahren 1912 und 1913 und Frankreich 1924 mit der Aufstellung von Lieferungsbedingnissen nach. Im Oktober 1924 wurde im Rahmen des Normenausschusses der deutschen Industrie in Berlin ein Arbeitsausschuß für feuerfeste Erzeugnisse gebildet, welcher sich in Unterausschüsse für die Formate, die Prüfungsmethoden und die Gütefestsetzung gegliedert hat. Am Schlusse seiner Ausführungen verwies Selch auf die Schwierigkeiten, die auch in Österreich dieser Normungsarbeit entgegenstehen und gab seiner Meinung Ausdruck, trotzdem aber mit den Arbeiten zu beginnen.

Die folgende Besprechung erörterte die Durchführungsmöglichkeiten und kam zum Schlusse, daß die Inangriffnahme der Normung der feuerfesten Baustoffe von allen Interessenten begrüßt wird. Es wurde für zweckmäßig gehalten, mit der voraussichtlich am leichtesten durchzuführenden Normung der Formate zu beginnen, und hierfür über Vorschlag Zykas ein Ausschuß aufgestellt, welchem Vertreter der Glas-, chemischen, Kalk-, Zement-, Metallhütten-, Eisenhütten-, Gießerei- und Gasindustrie, sowie noch andere Verbrauchergruppen angehören sollen. Die erste Sitzung dieses Ausschusses soll zeigen, wie weit Gemeinsamkeit zwischen den verschiedenen Verwendungsgebieten bestehen. [389a]

Eingesandt.

„Heiße" Briefe amerikanischer Verbraucher feuerfester Erzeugnisse an ihre Fabrikanten. Jedem Fabrikanten gehen Beschwerden über seine gelieferten feuerfesten Erzeugnisse zu. Jedoch sind etwa nur 5% dieser Beschwerden auf die Lieferung minderwertiger Qualitäten zurückzuführen. Bei den übrigen 95% ist die Ursache in schlechter Ofenkonstruktion, in Ofensturz oder in ungeeigneter Verwendung der Steine zu suchen; bei derartigen Differenzen erhält der Fabrikant meist einen „heißen" Brief mit dem Wunsche, jemanden zur Untersuchung schicken zu wollen, da mit den gelieferten Steinen etwas nicht in Ordnung wäre.

Für den Fabrikanten ist es kostspielig, das Wohlwollen des Verbrauchers zu gewinnen. Hat der Lieferant aber den guten Willen zu helfen, und kann er in taktvoller, diplomatischer Art beweisen, daß Beanstandungen nicht auf minderwertige Steinqualitäten zurückzuführen sind, so erwirbt er sich bestimmt das Vertrauen des Verbrauchers, und das ist ein unschätzbarer Vorteil für jede Fabrik feuerfester Erzeugnisse.

Beobachtungsgabe, Konzentration, Diplomatie und Takt sind für die befriedigende Lösung solcher Beschwerdefälle unbedingt erforderlich. Besitzt jemand diese Charakterzüge nicht, dann kann er seinem Werke nur schaden, aber nicht nützen.

Durch Aufdeckung kleiner Fehler in der Ofenkonstruktion oder in der Ofenführung können sehr häufig die Beschwerden bald beigelegt werden. Oft aber ist es nicht möglich, die Schwierigkeiten sofort aufzudecken, dann aber muß man mit einiger Diplomatie die Untersuchung bis zur endgültigen Feststellung hinausziehen.

Ein Kalkfabrikant hatte vor einigen Jahren in einem seiner großen Kalkschachtöfen, die mit Gas gefeuert wurden, eine Störung. Eine Art von Zuckermelasse floß durch den Kalkversatz herunter und verstopfte die Gaszuführung, so daß die Verbrennung beeinträchtigt wurde. Der Betriebsführer hatte die Überzeugung, daß die Steinausmauerung wegschmelze. Dies war jedoch nicht möglich, da die Temperatur nicht ausreichte, den Stein zu schmelzen wie auch eine chemische Reaktion zwischen Kalk und Schamotte herbeizuführen. Bei der Untersuchung der Steine zeigten sich dieselben als ausgezeichnete Qualität, und eine Analyse der Schlacke ergab, daß es nicht geschmolzener Schamottestein war.

Jede Einzelheit in der Konstruktion des Kalkschachtofens wurde geprüft, aber nichts konnte gefunden werden, was die Schlackenbildung erklären konnte. Bei einer Untersuchung der Kalksteinqualität erwies sich diese als ausgezeichnet. Zum größten Teil war es sogar reiner kristallinischer Kalk, doch war die Oberdecke an einzelnen Stellen ziemlich dick, während tiefe Schmutzlagen in das Felslager eindrangen. Diese Oberdecke bestand aus nichts anderem als konzentrierten Unreinigkeiten des Kalksteines, die sich bei der Felsverwitterung bei ziemlich tiefem Schmelzpunkt dort ablagerten.

Es wurde daraufhin empfohlen, etwa einen Fuß von diesem Steinlager wegzuwerfen und nur den reinen Kalkstein in den Schachtofen zu geben. Als dies geschah, waren auch sämtliche Schwierigkeiten behoben.

In einem anderen Falle hatte eine große Kraftanlage mit den Schamottesteinen bei einigen ihrer Kesselanlagen Schwierigkeiten; man hatte die Überzeugung, daß minderwertige Schamottesteine geliefert worden wären. Durch eine Inaugenscheinnahme und eine später angefertigte Analyse wurde diese Annahme aber widerlegt. Durch Schlackenangriff wurden die Steine zerstört, sodaß diese nur etwa ein Drittel der üblichen Lebensdauer hatten.

Bei Besichtigung der Anlage wurde festgestellt, daß große Mengen Soda (!) benutzt wurden, um das Kesselwasser weich zu machen. Sobald das Material entleert war, klebte ein großer Teil davon an den Seiten und auf dem Boden der Fässer fest. Man benutzte sogar eins dieser Sodafässer zur Anmengung von Schamottemörtel, wobei sich natürlich die leicht lösliche Sodaasche in dem breiigen Mörtel auflöste.

Als man in dem Lagerraum eine Anzahl von Salzsäcken bemerkte und nach deren Verwendung forschte, gestand man, daß „etwas Salz" in dem Mörtel benutzt worden wäre, um auf der Steinausmauerung eine Glasur hervorzubringen. Nicht nur zur Vermauerung der Steine wurde der Mörtel benutzt, sondern auch als Anstrich für das Mauerwerk im Falle einer Ofenreparatur.

Da Sodaasche und Salz aktive Flußmittel für Schamottesteine sind, war es kein Wunder, daß der Stein zerfressen wurde, und stand nur einer, fünf Flächen des Steines der Flamme ausgesetzt waren.

Es wurde daraufhin empfohlen, zur Anmengung des Mörtels einen sauberen Kasten zu benutzen unter keiner Verwendung von „Salz". Nach Befolgung dieser Ratschläge erzielte dieselbe Steinlieferung ausgezeichnete Erfolge, und sämtliche Hindernisse waren beseitigt.

Eine andere Kraftanlage hatte bei ihrer Ofenausmauerung Schwierigkeit, und die Untersuchung zeigte, daß der Stein mit einer Mischung aus einem der sogenannten Patent feuerfesten Zemente und Portlandzement vermauert worden war. Jeder dieser Zemente wäre schon schlecht genug gewesen, aber noch schlimmer war die Verwendung von beiden Sorten, besonders da die Mörtellage einen halben Zoll dick war.

Auf Empfehlung des Verkäufers dieses feuerfesten Zementes waren die beiden genannten Verbindungen hergestellt worden.

Als dieselbe Steinlieferung mit einem dünnen Mörtel aus reinem Schamottemörtel und Wasserzusatz vermauert wurde, traten keine weiteren Schwierigkeiten mehr auf.

Eine Gießerei für Graueisen, die ein sehr hochwertiges Erzeugnis herstellte, hatte mit ihrer Kupolofenauskleidung Schwierigkeiten. Steine, die gewöhnlich 3—4 Monate aushielten, brannten innerhalb 1 Woche fort. Natürlich schloß man sogleich daraus, daß die Blöcke von minderwertiger Qualität wären.

Bei der Untersuchung fand man, daß zur Auskleidung eine Mischung von $^2/_3$ Gießereisand und $^1/_3$ von feuerfestem Ton gebraucht wurden. Der feuerfeste Ton hatte eine Erweichungstemperatur von S.K. 32. Bei S.K. 11 wurde der Gießereisand weich, während die Auskleidungsmischung bei S.K. 16 erweichte.

Im heißesten Teil des Kupolofens betrug die Temperatur etwa 2850° F, und bei dieser Temperatur schmolz das Auskleidungsmaterial, schwemmte die Splits weg, die bei der Reparatur benutzt worden waren und fraß die Kupolofensteine sehr an. Nach Angaben des Betriebsführers bildete sich dreimal so viel Schlacke als früher.

Das Versagen der Steinausmauerung war auf den chemischen Angriff zurückzuführen.

Es wurde empfohlen, nur hochfeuerfesten plastischen Ton zur Auskleidung zu benutzen, und daß die Bildung von Schlacke durch Niederhaltung der Gebläse auf ein Minimum reduziert werden sollte.

Man handelte nach diesen Anregungen und sofort wurde festgestellt, daß dieselbe Steinlieferung noch nach dreimonatigem Betriebe in sehr guter Verfassung war. P. [371]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 4
ZWEITER JAHRGANG
APRIL 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 30 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Untersuchungen mit feuerfesten Steinen. Von Marine-Oberbaurat a. D. Bruno Schulz. Mit sechs Tabellen 33

Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen. Von Prof. W. E. Grum-Grjimajlo, Moskau. Mit neun Abbildungen. (Schluß) 35

Technische Rundschau: Faktoren, welche die Widerstandsfähigkeit von Silikaerzeugnissen gegen mechanische Abnutzung beeinflussen. — Die elektrische Widerstandsfähigkeit von feuerfesten Erzeugnissen. — Neuer Apparat zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper bei hohen Temperaturen. (Mit Abb.) — Anforderungen an feuerfestes Material in der Elektrometallurgie des Zinks. — Der „Corboplastic"-Zerstäuber. (Mit Abb.) — Der Einfluß der Kohlenstaubfeuerung auf Schamottemauerwerk. — Andalusit, ein neuer feuerfester Stoff. — Neues Prüfungsverfahren für Schamottesteine. — Anwendung der Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Stoffe. (Mit Abb.) 37

Wirtschaftliche Rundschau: Tschechoslowakei, Deutschland, Österreich 39

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 41
a) Deutschland, ... 41
b) Ausland 41
II. Patentanmeldungen. 42
III. Gebrauchsmustereintragungen 42

Bücherschau
a) Bücher 42
b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie 42

Literatur des feuerfesten Faches 42

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 44

Berichte aus der Praxis 44

Firmennachrichten 44

Untersuchungen mit feuerfesten Steinen.

Von Marine-Oberbaurat a. D. Bruno Schulz.

Mit sechs Tabellen; hiervon eine als Abbildung.

Inhaltsangabe: Feuerbeständigkeit von Tonmischungen nach Seger; Einteilung der feuerfesten Steine und ihre Zusammensetzung; speziell bei Marinekesseln; ihre Beanspruchung durch Hitze und Druck, Zusammenhang zwischen Analyse, Feuerbeständigkeit, Erweichungspunkt und Zusammensinken; Zusammensetzung von Steinkohlenschlacken nach Untersuchungen bei der deutschen Marine und in einem schwedischen Laboratorium.

Einer Aufforderung der Direktion der Leipziger Messe folgend, hatte die Brennkrafttechnische Gesellschaft auf der Frühjahrsmesse 1925 statistisches Material in Form von Tafeln ausgestellt. Eine dieser Tafeln enthielt die nachstehenden 6 Tabellen, die sich auf ältere und neuere Untersuchungen von feuerfesten Steinen beziehen und den Besuchern der Messe einen kurzen Überblick über die Fortschritte auf diesem Gebiete geben sollten. Zu den einzelnen Tabellen sollen noch kurze Erläuterungen gegeben werden.

Tabelle 1. Schon vor etwa 30 Jahren hatte Dr. Seger die Feuerbeständigkeit von Tonmischungen durch praktische Temperaturmessungen mittels der von ihm eingeführten Segerkegel im Deville-Gebläseofen untersucht. Die vor ihm durch Bischof eingeführten Feuerfestigkeitskoeffizienten berücksichtigten nur die Analyse der Tone usw. Die Eigenschaften, wie Grad der Körnigkeit der Kieselsäure, die Dichtigkeit, Plastizität, Schwindung, Bindevermögen der Tone, die nach Seger gleichfalls einen wesentlichen Einfluß auf die Feuerfestigkeit haben, waren bei den Koeffizienten außer acht gelassen. — Aus den Kurven der Tabelle 1, deren Abszissen dem Verhältnis der Tonerde (Al_2O_3) und der Alkalien zu der vorhandenen Kieselsäure (SiO_2), (nach Äquivalenten ausgedrückt) entspricht, während die Ordinaten die Temperaturen in Segerkegel ausgedrückt) angeben, geht hervor, daß die Mischung 1 Al_2O_3 : 2 SiO_2 die feuerbeständigste der natürlichen Tone ist und noch bei Kegel 36 steht; dann fällt die Feuerbeständigkeit bis zur Mischung 1 Al_2O_3 : 17 SiO_2, worauf ein schnelles Anwachsen erfolgt. Ist der Tonerdegehalt der Mischung auf 0 gesunken, so steigt die Feuerfestigkeit der reinen Kieselsäure (Bergkristall) auf Segerkegel 35. Für die unteren Kurve ist für den Normalton, Zettlitzer Kaolin verwendet, dem ein geringer Anteil Feldspat zugesetzt ist, um seinen Alkaligehalt stets gleich zu halten. Die hier vorhandenen Flußmittel, namentlich Eisenoxyd, daneben aber auch Kalk- und Bittererde, Kali und Natron drücken die Feuerbeständigkeit, wie der Vergleich der unteren mit der oberen Kurve zeigt, um 1—3 Segerkegel herunter[1]).

Tabelle 1.

Feuerfestigkeit von Tonmischungen nach Seger.

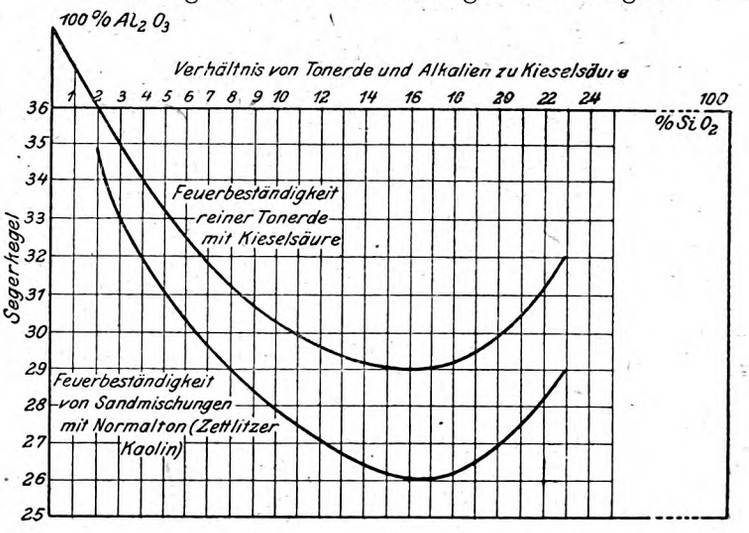


Tabelle 2. Die Einteilung in Gruppen und Klassen entspricht den Verkaufsbedingungen der Konvention. Weniger Eingang in der Praxis haben die von Wernicke[2]) vorgeschlagenen Bezeichnungen Quarzkalk- (oder Silika-) und

[1]) Weitere Angaben hierüber sowie die Ausführungen der chemischen Analyse vgl. Segers gesammelte Schriften von Hecht und Cramer 1908. II. Aufl. S. 437.

[2]) Wernicke, Die Herstellung der feuerfesten Bausteine. 2. Aufl. 1921. S. 4.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Einteilung der feuerfesten Steine und ihre Zusammensetzungen.

Beispiele für die Zusammensetzung guter Durchschnittssteine nach Koppers.

Einteilung Kl.	Al_2O_3	Segerkegel	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	SiO_2	Sonderbezeichnungen
	Gruppe A. Reine Schamottesteine								
1	über 42	34—35	42,15	2,62	0,18	0,39	1,53	53,13	Tonerdereiche hochbasische Steine
2	40—42	34	—	—	—	—	—	—	
3	36—39	33	—	—	—	—	—	—	
4	33—35	32—33	—	—	—	—	—	—	
5	30—32	30—31	—	—	—	—	—	—	
6	unter 30	28—29	25,70	1,04	0,10	0,26	2,06	70,24	Normale Schamottesteine
	Gruppe B. Quarzhaltige tongebundene Steine								
1	—	über 33	13,88	0,92	0,27	0,27	1,10	83,56	Saure Steine
2	—	32—33	—	—	—	—	—	—	
3	—	30—31	—	—	—	—	—	—	
4	—	28—29	7,09	0,65	0,31	0,16	1,29	90,5	
5	—	unter 28	—	—	—	—	—	—	Tondinas
	Klebsand oder Kaolinsteine								
6	mit Schamotte-Zusatz	28—29 nicht vorgeschrieben							
7	ohne Schamotte-Zusatz								

Quarztonsteine gefunden. Neuerdings hat Litinsky[1]) die feuerfesten Steine für Dampfkesselfeuerungen behandelt und schlägt dabei die folgende einfache und praktische Einteilung vor: 1. Quarz- (saure), 2. Schamotte (basische) und 3. Quarzschamottesteine. Zu 1. gehören die kalk- (Silika-) und die tongebundenen (Dinas-) Quarzsteine, zu 2. Schamottesteine mit ca. 36—42% Al_2O_3, 2—3% $CaO + MgO + K_2O$, 1,5—2,5% F_2O_3 und 52—60% SiO_2, zu 3. Quarzsteine mit 15—30% Al_2O_3 und 65—80% SiO_2. Diese werden nach ihrem Verhalten gegen hohe Temperaturen, mechanische Beanspruchung, Temperaturwechsel, (dafür Steine 1. nicht geeignet) Volumenveränderungen und chemische Einflüsse beurteilt, wobei auch die Kohlenstaubfeuerung, die Hochleistungskessel und die Kessel der Elektrizitätswerke besonders berücksichtigt sind. Die in Tabelle 2 aufgeführten Analysen-Beispiele sind aus Heft 5 (1920) der von der Firma Heinr. Koppers-Essen herausgegebenen Mitteilungen entnommen.

Tabelle 3. Infolge der starken Beanspruchungen der Marinekessel während des Krieges einerseits und der Schwierigkeit in der Bereitstellung guter Rohstoffe andererseits wurde im April 1915 im Einvernehmen mit den in Frage kommenden Firmen seitens der Reichsmarine beschlossen, für das direkt mit der glühenden Kohlenschicht oder den Ölflammen in Berührung kommenden Mauerwerk nur schwere Steine aus gebranntem Schieferton und mindestens 38% Tonerdegehalt vorzuschreiben; der Schmelzpunkt dieser Steine soll nach Vorschrift mindestens 34 SK betragen.

Tabelle 3.

Zusammensetzung feuerfester Steine bei Marinekesseln.

1. Hochtonerdehaltige Steine.

Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Mn_3O_4	SO_3	SiO_2
43	6,5	0,8	0,2	1,6	Spuren	49
44	2,5	1,1	0,7		0,02	52
		2. Dynaxit-Steine.				
38	2,4	0,8	0,2	Spuren	—	58
		3. Normale Steine.				
28	4,8	1,0	0,4	0,6	Spuren	65
24	4,2	Spuren	0,3	Spuren	Spuren	71

Für das nur von den Flammen getroffene Mauerwerk, z. B. obere Teile der Vorder- und Rückwände der Wasserrohrkessel genügten mittelleichte Steine mit einem Schmelzpunkt von 31 SK, während für das nicht unmittelbar von den Flammen getroffene Mauerwerk, z. B. Hintermauerungen von Feuerbrücken leichte Steine mit einem Schmelzpunkt von 26 SK ausreichten.

Tabelle 4. Die Deutsche Keramische Gesellschaft hatte die außerordentliche Wichtigkeit von Druckerweichungsversuchen, bei denen die Wirkungen der Temperatur und der mechanischen Belastung vereint sind, für die wichtige Beurteilung von feuerfesten Stoffen erkannt und Dr. Hirsch beauftragt, durch solche Versuche den Zusammenhang zwischen Analyse, Feuerbeständigkeit, Beginn der Erweichung und Zusammensinken festzustellen. Eine hierzu geeignete Vorrichtung ist von Dr. Steger in den Berichten der Keramischen Gesellschaft[1]) beschrieben, die Hauptversuchsresultate sind von Dr. Hirsch gleichfalls in diesen Berichten[2]) veröffentlicht. Eine Erweiterung dieser Versuche und Tabellen ist in einer besonderen von Dr. Hirsch verfaßten Denkschrift[3]) niedergelegt, aus der ein Teil seiner Zusammenstellungen in der vorliegenden Tabelle 4 entnommen ist. Für ein weiteres Studium wird auf die Originalarbeiten verwiesen.

Tabelle 4.

Beanspruchung von feuerfesten Steinen durch Hitze und Druck, Zusammenhang zwischen Analyse, Feuerbeständigkeit, Erweichungspunkt und Zusammensinken. Nach Dr. Hirsch.

1. Fette tonerdereiche Tone mit 40—46% Tonerde.

Zusammensetzung usw.	Sievershahn	Rauske	Teicha	Wildstein	Briesen	Rheinpfalz	Lausitz b	Lausitz a
Kieselsäure . .	53,9	54,9	55,1	56,2	51,6	53,9	55,0	53,5
Tonerde . . .	44,0	42,0	42,0	40,0	45,7	43,8	42,5	42,5
Eisenoxyd . . .	1,8	1,8	2,6	2,7	1,3	2,1	2,1	2,4
Flußmittel . . .	0,3	1,3	0,3	1,0	1,4	0,2	0,4	1,6
Feuerbeständigkeit	34	34	34	34	34	33	33	33
Erweichungsbeginn . .	1325°	1250°	1250°	1225°	1225°	1200°	1160°	1150°
Zusammensinken	1640°	1640°	1630°	1665°	1575°	1550°	1550°	1695°

2. Fette tonerdereiche Tone mit 36—40% Tonerde.

Zusammensetzung usw.	Klingenberg	Großalmerode	Gröden	Westerwald	Vallendar.	Westerwald	Rheinpfalz	Sachse
Kieselsäure . .	57,7	56,7	60,4	58,5	56,0	58,2	58,2	58,1
Tonerde . . .	38,2	39,5	37,6	36,7	40,0	37,4	37,4	38,0
Eisenoxyd . . .	1,8	1,7	0,9	1,6	1,3	0,8	1,7	1,6
Flußmittel . . .	2,3	2,1	1,0	3,2	2,6	3,6	2,7	2,3
Feuerbeständigkeit	32/33	33	34	31	33	32	32	31
Erweichungsbeginn . .	1290°	1275°	1275°	1225°	1225°	1200°	1150°	1100°
Zusammensinken	1650°	1600°	1675°	1560°	1565°	1520°	1500°	1400°

3. Mässig fette Tone mit 33—36% Tonerde.

Zusammensetzung usw.	Niesky	Lean	Kärlich	Altenburg	Bennstadt
Kieselsäure	61,6	62,1	61,7	61,4	83,9
Tonerde	35,9	34,4	36,2	33,5	14,4
Eisenoxyd	1,7	1,1	1,6	2,2	0,4
Flußmittel	0,8	2,4	0,5	2,9	1,3
Feuerbeständigkeit .	32	32	31	32	31
Erweichungsbeginn .	1250°	1250°	1260°	1150°	1300°
Zusammensinken . .	1575°	1550°	1475°	1415°	1600°

[1]) Feuerungstechnik XIII. Jg. (1925), S. 70.

[1]) Jahrg. 1922, S. 1.

[2]) Jahrg. 1924, S. 65.

[3]) Über das Erweichungsverhalten der in der feuerfesten Industrie benutzten Rohstoffe. Im Selbstverlag des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Berlin 1924.

Digitized by Google

4. Kieselsäurereiche Tone mit 14—26% Tonerde.

Zusammensetzung usw.	Lieskau	Hessen	Siershahn II	Eifel	Westerwald
ieselsäure	81,4	75,9	73,8	76,3	71,1
onerde	17,9	21,5	25,7	20,0	24,8
isenoxyd	0,4	2,1	0,6	0,5	0,3
lußmittel	0,3	0,5	—	3,2	3,8
euerbeständigkeit .	31	28	28	30	29
rweichungsbeginn .	1275°	1225°	1150°	1125°	1100°
usammensinken . .	1520°	1495°	1420°	1400°	1385°

5. Kaoline mit 40—47% Tonerde.

Zusammensetzung usw.	Böhmen	Wildstein	Halle, Kaolinton	Zettlitz	Dölau geschlämmt	Saarau	Rheinpfalz
ieselsäure	53,8	54,2	52,1	53,3	58,9	53,9	51,7
onerde	44,9	42,7	47,0	45,5	40,2	41,8	46,3
isenoxyd	0,7	2,1	0,8	0,9	0,6	2,1	1,2
lußmittel	0,7	1,0	0,1	0,3	0,3	2,2	0,8
euerbeständigkeit .	35	35	35	35	35	34	34
rweichungsbeginn .	1250°	1250°	1230°	1225°	1225°	1200°	1175°
usammensinken . .	1735°	1700°	1660°	1680°	1625°	1700°	1675°

Tabelle 5. Infolge der vielen Klagen seitens der Kommandos großer Schlachtschiffe über die schnelle Zerstörung der Kesselmauerungen durch die Kohlenschlacke hatte die Reichsmarine anfangs des Krieges die Werft Wilhelmshaven mit der chemischen Analyse der verschiedenen Kohlenschlacken und feuerfesten Steine beauftragt. Die hierbei gemachten Erfahrungen sind von mir im „Brennstoff- und Wärmewirtschaft“[1]) veröffentlicht und hieraus die Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 6. Diese Daten sind mir vom chemischen Laboratorium der Firma Aktiebolaget Ljungström Angturbin, Stockholm 16 zur Verfügung gestellt. Diese Firma baut neuerdings einen Lufterhitzer zur Vorwärmung der Verbrennungsluft für Dampfkessel und steigert dadurch die Flammentemperatur; sie hat daher ein Interesse für die Einwirkungen der verschiedenen Brennstoffe auf das Mauerwerk und aus diesem Grunde die verschiedenen Kohlenschlacken untersucht.

[1]) Jahrg. 1920, S. 51.

Tabelle 5.

Zusammensetzung von Steinkohlenschlacken. Untersuchungen der Marine.

Zusammensetzung	Zeche Lothringen	Zeche Victor.	Zeche Hiberia	Bemerkungen
Tonerde Al_2O_3	23	15,5	17,5	Bei den Marinekessel wirkt Eisenoxyd am schädlichsten auf die Steine. Nach Seger übt Eisenoxyd die stärkste verflüssigende Einwirkung auf die Tone aus. Er empfiehlt bei basischen Schlacken basische und bei kieselsauren Schlacken kieselsäurereichere Steine.
Eisenoxyd Fe_2O_3 . . .	25	32	31,5	
Kalk CaO	25	11	5	
Kieselsäure SiO_2 . . .	42,5	31	31	
Manganoxyd MnO_2 . .	4,4	3,3	8	
Alkalien K_2O und Na_2O	2	3	3	

Zusammenfassung: Die vorstehenden Ausführungen und Tabellen sollen eine kurze Übersicht über einige grundlegende ältere und neuere Untersuchungen mit feuerfesten Steinen geben und dazu anregen, Normen für ihre Einteilung und Bezeichnungen aufzustellen. Speziell wird auf verschiedene Untersuchungen und Erfahrungen der Marine mit den an Bord gebräuchlichen Steinen für die Dampfkessel und den bei letzteren auftretenden Steinkohlenschlacken hingewiesen. Weiterhin werden die neueren Versuche über den Zusammenhang zwischen Analyse, Feuerbeständigkeit, Erweichungsbeginn und Zusammensinken der verschiedenen Tonsorten gewürdigt, und schließlich sind schwedische Untersuchungen über Schmelzpunkte, Farben und Zusammensetzung von Schlacken verschiedener Kohlensorten tabellarisch zusammengestellt. [235]

Tabelle 6.

Schmelzpunkte, Farben und Zusammensetzung von Steinkohlenschlacken nach einem schwedischen Laboratorium.

Zusammensetzung	Kohlensorten											Bemerkungen
	South-Yorkshire	Lambton	Schottische	Durham	London-derry	Spetsberg	Schwedische	Süd-schwedische	Amerikanische	Westfälische	Schlesische	
	Schmelzpunkt °C											
	1140	1140	1460	1360	1160	1200	1580					
	Farbe											
	graubraun	graubaun	grauweiß	graurot	graubraun	rotbraun	grauweiß					
nerde Al_2O_3 . .	29,6	24,8	35,2	32,4	25,9	19,2	30,7	41,11	36,7	22,6	8,3	Die Zahlen für Tonerde enthalten auch etwas Titansäure.
senoxyd Fe_2O_3 .	18,0	15,0	8,0	11,6	18,5	50,7	4,1	11,15	5,6	46,9	54,5	
lk CaO	4,3	8,2	2,5	1,7	7,1	5,2	1,8	2,75	2,9	2,7	3,4	
gnesia MgO . .	1,3	3,3	1,5	1,1	1,1	2,8	0,4	2,65	1,1	—	1,6	
eselsäure SiO_2 .	36,9	36,6	47,7	48,0	11,1	37,9	56,6	35,73	53,6	27,4	31,3	
hwefelsäure SO_3 .	4,1	7,4	2,1	1,1	6,5	5,4	1,8	0,3	—	—	0,5	
tansäure TiO_2 .	—	—	—	—	—	—	2,9	—	—	—	—	
ühverlust (CO_2) .	2,1	1,6	2,7	2,0	0,8	0,6	1,7	—	—	0,5	0,4	
kalien K_2O u. Na_2O	3,7	3,1	0,3	2,1	3,6	3,6	—	0,2	—	0,5	—	
osphorsäure P_2O_5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen.

Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau.

Mit neun Abbildungen.

(Schluß von Seite 17.)

Inhaltsangabe: Es werden drei neuartige Brennöfen für feuerfeste Erzeugnisse, darunter zwei für Silikasteine, beschrieben. Die Öfen sind auf Grund der vom Verfasser aufgestellten und verfochtenen hydraulischen Theorie für Ofenberechnungen entworfen.

I. Mehrkammeriger Ringofen zum Brennen von Schamottesteinen. (Abb. 7—9.)

Ein solcher auf Grund der hydraulischen Theorie des Verfassers für Ofenkonstruktionen erbauter Brennofen wurde im Jahre 1917 auf den Kuwschinsky-Werken am Ural erstellt. Es wurden in dem Ofen Probebrände vorgenommen und alles so eingerichtet, daß das Werk im Jahre 1918 den Vollbetrieb einführen sollte. Es sind aber inzwischen die bekannten Wirren eingetreten, die die sämtlichen Pläne durcheinandergeworfen haben.

Bei der Erbauung dieser Öfen wurde ein Fehler gemacht. Dieser bestand darin, daß die Schieber, die zum abwechselnden Abschließen der Rauchgas- und Heißluftkanäle dienten, irrtümlicherweise aus Gußeisen hergestellt wurden. Es hat sich hierbei ergeben, daß diese Schieber so schwer waren, daß man mit denselben nicht mehr hantieren konnte; man

Digitized by Google

ließ deshalb den Ofen ohne diese Schieber gehen. Trotzdem erzielte man im Ofen einen gleichmäßigen Brand. Diese Tatsache rollte vor dem Verfasser die Frage auf, ob überhaupt solche Schieber notwendig sind und ob nicht die Ofenkonstruktion dadurch vereinfacht werden kann, daß man in den Kammerwänden entgegengesetzt laufende Kanäle einrichtet. Diese Frage soll hier näher erörtert werden.

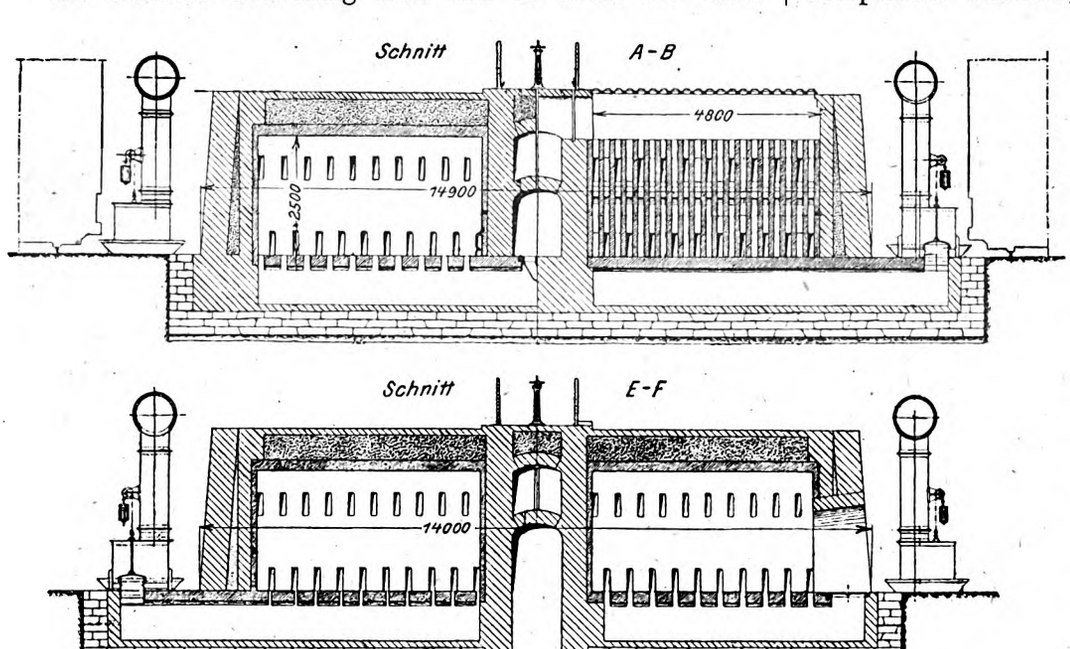


Abb. 7. Mehrkammeriger Ringofen zum Brennen von Schamottesteinen.

Wir betrachten zunächst eine Kammer, in der gebrannt werden soll. Diese Kammer ist mit der Nachbarkammer durch zwei Systeme von Kanälen verbunden, die a) von oben nach unten und b) von unten nach oben gehen. Die Wand ist kalt; deshalb treten zuerst die Kanäle in Funktion, die von oben nach unten gehen; die Ofengase kühlen sich ab und die Wand erwärmt sich. Hat nun die Wand eine Temperatur erhalten, die höher ist als die untere Partie der in Brand befindlichen Kammer, so fangen diejenigen Kanäle zu arbeiten an, die von unten nach oben gehen, während die von oben nach unten führenden Kanäle aufhören zu arbeiten. Sobald die Temperatur in dem gesamten Kammerraum ausgeglichen ist, arbeiten die beiden Kanalsysteme gleichzeitig. Betrachten wir nunmehr die Kammer, die die Luft erhitzt. Hier ist die Wand heißer als die Kammer selbst, die Wandkanäle werden deshalb die Luft von der Sohle der Kammer aus anziehen, so daß zuerst die von unten nach oben gehenden Kanäle in Funktion treten. Die kalte Luft wird jedoch rasch die Wand abkühlen, so daß dann die von oben nach unten gehenden Kanäle zu arbeiten beginnen. Die Anwesenheit der beiden Systeme der in entgegengesetzter Richtung arbeitenden Kanäle wird deshalb eine vollkommen gleichmäßige Abkühlung der Kammer bedingen.

Man sieht aus dem obigen, daß die Konstruktion des Ofens durch den Fortfall der unteren Schieber tatsächlich vereinfacht werden kann und daß hierbei auch ohne Schieberregulierung sowohl ein gleichmäßiger Brand als auch eine gleichmäßige Abkühlung erreicht werden kann. Es bleiben noch die mittleren und die oberen Schieber (vgl. Abb. 8), die man schließlich auch zum Schmauchen benutzen kann.

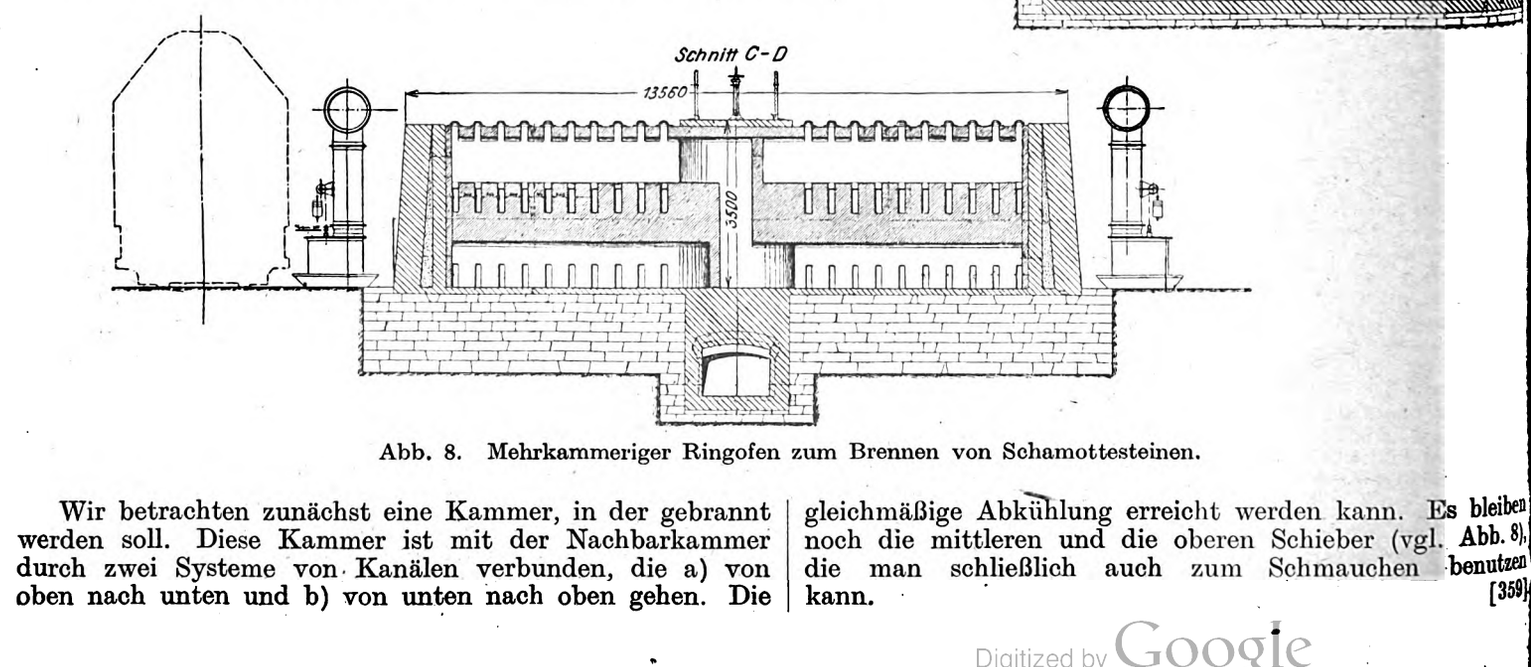


Abb. 8. Mehrkammeriger Ringofen zum Brennen von Schamottesteinen.

[359]

Digitized by Google

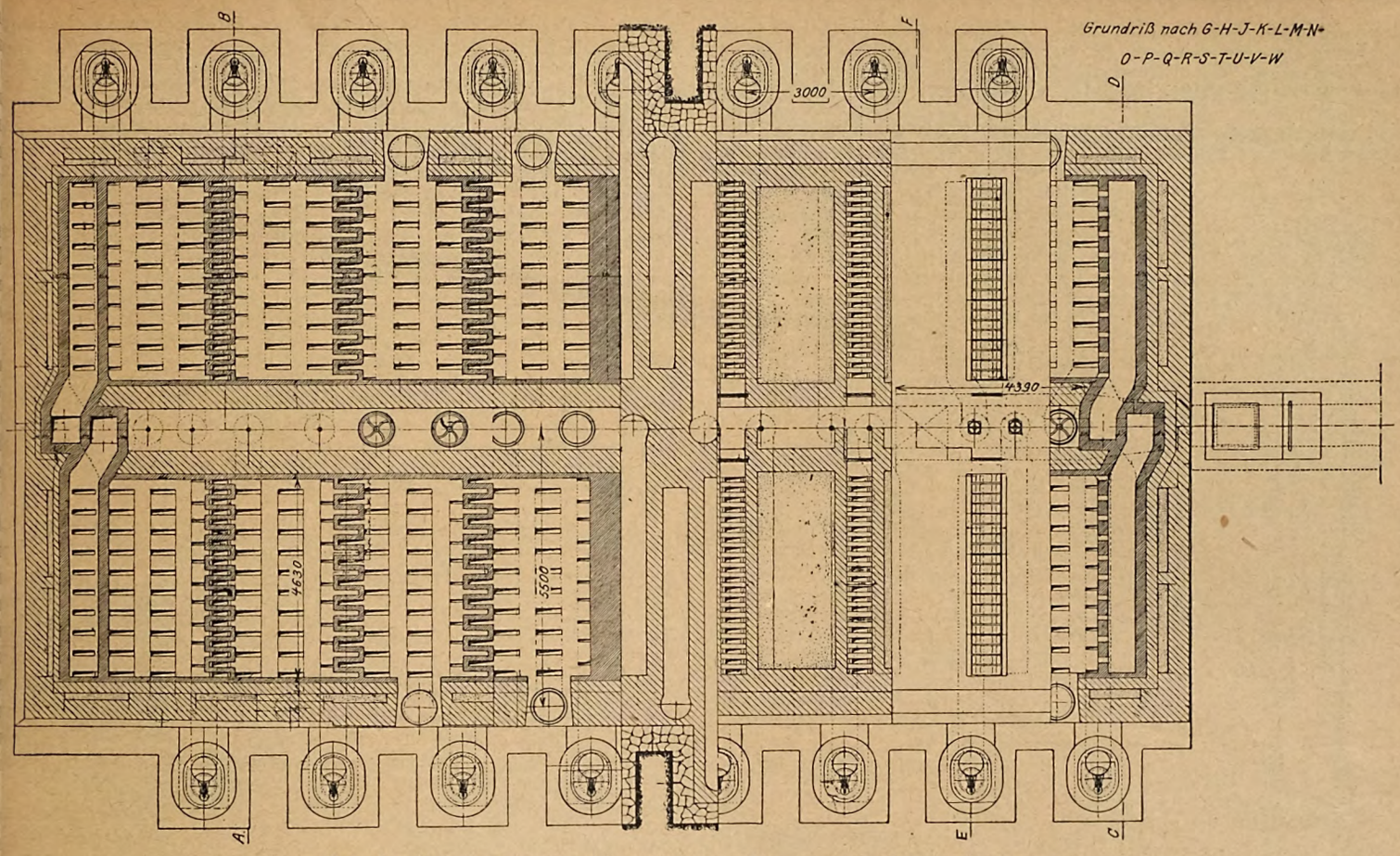


Abb. 9. Mehrkammeriger Ringofen zum Brennen von Schamottesteinen.

Technische Rundschau.

Faktoren, welche die Widerstandsfähigkeit von Silikaerzeugnissen gegen mechanische Abnutzung beeinflussen. Die Verfasser untersuchten die Widerstandsfähigkeit von Silikasteinen gegen mechanische Abnutzung, indem sie auf die Oberfläche des zu untersuchenden Steines eine Carborundumschleifscheibe einwirken ließen, und zwar wurde bei jedem Versuch nach Ablauf von 2 Minuten gemessen, wie tief die Scheibe in den Stein eingedrungen war. Es wurde vermutet, die mechanische Angreifbarkeit eines Silikasteines mit seiner Porosität und der Brennweise in Verbindung zu bringen, außerdem erscheinen auch noch die Korngrößen des Steines, die Art des verwendeten Ganisters, der Prozentgehalt an Kalk und die Aufbereitung eine Rolle zu spielen.

Es wurden deshalb die Porosität, das scheinbare spezifische Gewicht und die Volumänderung nach dem Brennen auf 1450° C bestimmt. Im allgemeinen betrug die mittlere Länge des Einschnittes in Silikasteinen für Koksofenauskleidungen ungefähr 12,7 cm nach einer Beanspruchung von 2 Minuten. War der Stein sehr hart und dicht, so war der Einschnitt kleiner, war der Stein porös, schwach gebunden oder unterfeuert, so ging der Einschnitt tiefer. In vielen Fällen kann man bereits vom bloßen Aussehen eines Silikasteines richtige Schlüsse auf seine mechanische Widerstandsfähigkeit ziehen.

Die Tiefe des Einschnittes in einen Silikastein nimmt im allgemeinen mit der Porosität zu. Ein tiefer Einschnitt bei sehr geringer Porosität ist dadurch erklärlich, daß die Korngrößen des Steines entweder zu grob oder zu fein waren. Wenn sie zu grob sind, hat die Schleifscheibe das Bestreben, die Quarzitteilchen auseinanderzureißen, anstatt sie zu durchschneiden, sind sie zu fein, so setzt das Material der Schleifscheibe nicht genügend Widerstand entgegen. Auf alle Fälle ist es ratsam, sich bei der Beurteilung eines Steines nicht nur auf eine der angegebenen Prüfungen zu verlassen, sondern die nach Möglichkeit alle in Betracht zu ziehen.

Zwischen der Tiefe des Einschnittes und der Art des Brandes, wie die Bestimmungen des scheinbaren spezifischen Gewichtes und die Volumveränderungen zeigten, scheint ebenfalls ein innerer Zusammenhang zu bestehen. Hartgebrannte Silikasteine sind in der Regel widerstandsfähiger, während unterfeuerte weich sind und bei der Prüfung einen tiefen Einschnitt zeigen.

Werden Silikasteine wiederholt gebrannt, so nimmt ihre mechanische Widerstandsfähigkeit um 20—30% zu, ihre Porosität um ungefähr 3% ab. Die größere Widerstandsfähigkeit eines mehrere Male gebrannten Silikasteines gegen mechanische Abnutzung wird aber wahrscheinlich eher der Bildung einer harten Oberflächenschicht und einer festeren Bindung als einer Änderung der Porosität zuzuschreiben sein.

Außerdem ist die Auswahl des zu verwendenden Quarzits von der größten Bedeutung. (F. A. Harvey und E. N. McGee, Factors Affecting the Resistance of Silica Refractories to Abrasion. J. Amer. Cer. Soc. Bd. 7, Heft 12, 1924, S. 895—906.) L. M. [350]

Die elektrische Widerstandsfähigkeit von feuerfesten Erzeugnissen. Es wurde die elektrische Widerstandsfähigkeit von Flint-Fire-Clay, Kaolin, Magnesit, Sillimanit, Quarzit, Diaspor und Talk aus Maryland, Italien und Indien bei Temperaturen oberhalb 1500° C geprüft Dabei wurde im allgemeinen nach der von E. F. Northrup angegebenen Methode (High Temperature Resistivity of Refractories. Met. and Chem. Eng. 123 [1924]) gearbeitet. Die Versuchskörper wurden zwischen Graphitplatten geklemmt und so in einem elektrischen Ofen aufgehängt, dessen Temperatur sorgfältig durch einen Widerstand reguliert wurde. Die Messungen der elektrischen Widerstandsfähigkeit wurden mit einer Wheatstoneschen Brücke ausgeführt, und zwar wurde ein Wechselstrom von 45 Volt und 1000 Perioden benützt. Die Temperatur wurde mit einem Platin-Platin-Rhodiumelement gemessen, die Ablesungen von 1500° C aufwärts vorgenommen. Die Prüfungen wurden sämtlich unter reduzierenden Bedingungen in einer Stickstoffatmosphäre ausgeführt.

Von den untersuchten Materialien hat Magnesit bei niederen Temperaturen die höchste Widerstandsfähigkeit, während er bei hohen Temperaturen, infolge seines hohen Flußmittelgehaltes, die geringste Widerstandsfähigkeit zeigt. Die Kaolinkurve liegt parallel derjenigen von Flint-Fire-Clay. Die Widerstandsfähigkeit von Diaspor ist höher als die von Kaolin. Die Widerstandskurve von Sillimanit ist ähnlich, aber höher als die von Flint-Fire-Clay, Kaolin und Diaspor. Sie schneidet die Magnesitkurve bei 1375° C. Die Quarzitkurve ist der von Sillimanit parallel und schneidet die Magnesitkurve bei 1325° C. Die Talkarten aus Indien, Maryland und Italien haben eine hohe Widerstandsfähigkeit.

Mit Ausnahme von Magnesit nimmt die Widerstandsfähigkeit mit steigender Temperatur ab. Die Prüfungen zeigen, daß die Widerstandsfähigkeit eines keramischen Gemisches, besonders wenn es porös ist, bei einer bestimmten Temperatur nicht konstant ist, wenn diese Temperatur oberhalb derjenigen liegt, bei der sein am leichtesten schmelzender Bestandteil schmilzt. Die Widerstandsfähigkeit ist von dem Gehalt der anwesenden Verunreinigungen abhängig, sie nimmt mit zunehmender Menge an Verunreinigungen ab. Bei der Prüfung des italienischen Talkes zeigte es sich, daß die Widerstandsfähigkeit nicht nur von dem Gehalt an Verunreinigungen, sondern auch von ihrer Verteilung in dem Material abhängig ist. Innerhalb der Grenzen der angewandten Spannung ist die Wider-

Digitized by Google

standsfähigkeit von der Spannung unabhängig, allerdings nur dann, wenn der Kontakt zwischen Elektroden und Versuchskörper gut ist. (A. V. Henry, The Electrical Resistivity of Refractories. Journ. Amer. Cer. Soc. 7 [1924], Heft 10, S. 764—782.) L. M. [300]

Neuer Apparat zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper bei hohen Temperaturen. (Mit Abb.) Konstruiert von Dr.-Ing. H. Sieglerschmidt vom Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem. Der Apparat[1]) ist stehend angeordnet und besteht nach Abb. 1 aus zwei ineinander geschobenen Quarzrohren *a* und *b*, welche die Probe *p* und zwei ebene Anlageplatten *c* und *d* aus Quarz zwischen sich fassen. Das innere Quarzrohr *b* als Stütze der übrigen Teile wird von dem Fuß *h* gehalten. Die Heizung erfolgt durch den an Schnüren *g* über die Glocke *a* senkbaren elektrischen Röhrenofen von Heraus, die Wärmeabdichtung durch Asbestwolle an den Stellen *w* und durch Asbestplatten *x, y, z*, von denen *z* um die Glocke gelegt ist. Zur Messung der Temperatur wird ein Thermometer, Thermoelement oder Widerstandsthermometer *T* von oben in das Innere der Probe eingeführt. Die Wärmeausdehnung der Probe bewirkt gegenseitige Verschiebung der Glocke *a* und Stempel *b*, die mittels der Spiegelapparate gemessen wird, deren Schneiden *s* zwischen den röhrenförmigen Meßfedern *m* aus Quarzglas und dem Stempel *b* angesetzt und durch Federklemme *f* gehalten sind. Durch Federklemmen *k* werden die Meßfedern mit dem oberen abgerundeten Ende gegen den Rand der Glocke angedrückt.

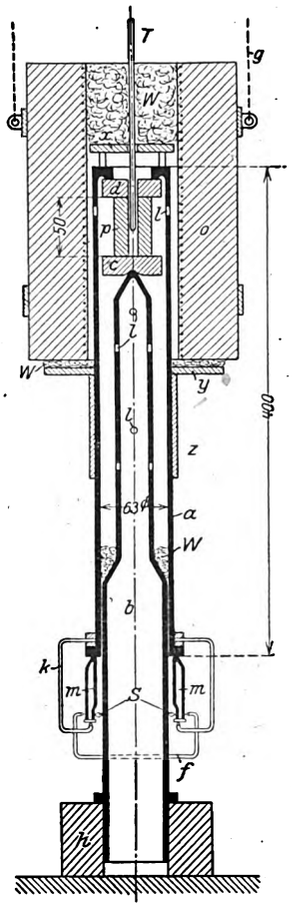


Abb. 1.

Die Probeausdehnung λ findet sich aus der Beziehung:

$$\lambda = \lambda_r + \lambda_q - \lambda'_r,$$

wo λ_r = relative Verschiebung der Quarzrohre beim Versuch mit Probe *p*, λ_q = bekannte Ausdehnung des beim „Eichversuch" an Stelle von *p* eingebauten Quarztempels, λ'_r = relative Verschiebung der Quarzrohre beim Eichversuch.

Für γ'_r wurden sehr kleine Werte gefunden. Im Mittel war:

Für t =	300	500	700	800	900° C
λ'_r =	2	5	13	20	30 cm/100 000.

Die mit einer Messingprobe ausgeführten Versuche ergaben gute Übereinstimmung der gefundenen Ausdehnungszahlen mit den früher unter Verwendung eines elektrisch geheizten Öl- oder Luftbades gefundenen Werten:

Versuchseinrichtung	Ausdehnungszahl $\beta \cdot 10^6$ für die Temperaturstufen	
	20—250° C.	20—400° C.
a) Ölbad	21,0	—
b) Altes Luftbad	21,0	22,5
c) Neues Luftbad (Abb. 1)	21,0	22,3

Da die Spiegelapparate außerhalb des Ofens angeordnet und somit der Einwirkung der erhitzten Luft entzogen sind, ermöglicht das neue Verfahren die Erreichung hoher Temperaturen (900° C)[2]). Die in Ausführung begriffenen Versuche zur Bestimmung der Ausdehnung von Schamotte und keramischen Massen werden weitere Aufschlüsse über die Zuverlässigkeit des Meßverfahrens bei diesen hohen Temperaturen ergeben. M. L. [280]

Anforderungen an feuerfestes Material in der Elektrometallurgie des Zinks. Die Ansprüche an feuerfeste Steine im Zinkdestillationsprozeß sind nicht so hoch, wie in Zinkschmelzöfen. Die Ofenauskleidung ist hier der Wirkung angreifender Schlacken nicht ausgesetzt und bei dem Fulton-Brikettofen kommt auch die Charge nicht in Berührung mit der Ofenauskleidung. Man verlangt von den feuerfesten Steinen für diese Öfen einen Schmelzpunkt von nicht weniger als 1600° C und eine Widerstandsfähigkeit unter Belastung bei 1400—1500° C. Die Steine dürfen nicht porös sein, um die Absorption großer Zinkmengen zu vermeiden, müssen eine gleichmäßige Gestalt aufweisen und sollen mit dichten Fugen verlegt werden können. Ferner müssen die Steine raschen Temperaturschwankungen zwischen 800—1400° C, ohne zu zerplatzen, widerstehen können.

Feuerfeste Steine für die Auskleidung elektrischer Zinkschmelzöfen, bei welchen der Rückstand zu einer flüssigen Schlacke geschmolzen wird, müssen den gleichen Anforderungen gerecht werden und außerdem dem Schlackenangriff bei hohen Temperaturen widerstehen. Diese Schlacken sind gewöhnlich stark basisch oder sehr sauer und es muß daher das feuerfeste Material dem Schlackencharakter angepaßt werden. Durch den elektrischen Strom können beträchtliche örtliche Überhitzungen eintreten, worauf bei der Wahl des feuerfesten Materials ebenfalls Rücksicht genommen werden muß. Da die elektrische Energie sehr teuer ist, muß das feuerfeste Futter dieser Öfen isoliert werden. Für diese Zwecke soll sich Sil-O-Cel gut bewährt haben. In den Vorlagen ist die Temperaturbeanspruchung des feuerfesten Materials nicht hoch, nur etwa 500° C. Die Steine brauchen hier nicht sehr feuerfest zu sein, doch müssen sie sehr dicht und so gleichförmig sein, um mit dichten Fugen verlegt werden zu können. Steigt hier die Temperatur über 500° C, so zerfällt das Kohlenoxyd in Kohlensäure und Kohlenstoff. Die Reaktion wird durch die Gegenwart von Eisen, das als Katalysator wirkt, beschleunigt. Enthält das feuerfeste Material der Vorlage Eisen, so wird dieses durch das CO zu metallischem Eisen reduziert. Um die Eisenpartikelchen setzt sich dann sehr viel Kohlenstoff ab, welcher eine Expansionskraft ausübt, die genügt, um die Auskleidung in kurzer Zeit zu zerstören. Es folgt hieraus, daß für die Vorlagen in der Metallurgie des Zinks eisenfreies feuerfestes Material verlangt werden muß. (B. M. O'Harra, Metallurgical Requirements for Refractories in the Electrothermic Metallurgy of Zink. Jl. of the Amer. Cer. Soc. 1923, Nr. 11, S. 1180—82.) H. N. [12]

Der „Carboplastic"-Zerstäuber. (Mit Abb.) Die Carborundum Company bringt einen neuen „Carboplastic"-Mörtel nebst einem „Carboplastic"-Zerstäuber (vgl. Abb. 1) auf den Markt. Der Hauptbestandteil des neuen Mörtels ist Siliziumkarbid. Vor der Verwendung in dem Zerstäuber ist der Mörtel nur mit Wasser anzurühren.

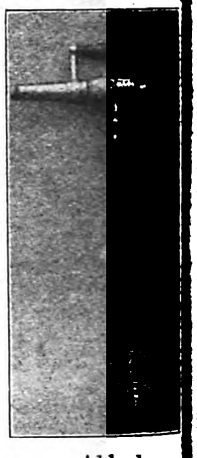


Abb. 1.

Der Mörtel soll nach dem Bull. Am. Cer. Soc. 5 (1926), H. 1, S. 87 dem Angriff einer Stichflamme widerstehen können und sich zum Ausfüllen von Fugen im Mauerwerk eignen. Verwendet als Überzug über Schamottemauerwerk oder als Hauptmasse zum Flicken von angegriffenem Ofenmauerwerk verlängert er die Lebensdauer von Schamottemauerwerk. Er kann sowohl in der Kälte als auch in der Hitze verwendet werden.

Der Carboplastic-Zerstäuber ist tragbar und wiegt 12 englische Pfund, er wird durch ein einfaches mit dem Handgriff verbundenes Ventil gesteuert und mit Dampf oder Preßluft von 100 Pfd. Druck betrieben. Er spritzt 50 Pfd. Zement in weniger als einer halben Minute. Ri. [392$_2$]

Der Einfluß der Kohlenstaubfeuerung auf Schamottemauerwerk. Das alte Vorurteil, Staubkohlenfeuerung zerstöre das Ofenmauerwerk, kann heutzutage höchstens noch bei älteren schlechtgebauten Anlagen zu Recht bestehen. In modernen Betrieben vermeidet man die genannte schädliche Wirkung durch feine Pulverisierung der Kohle, so daß 85% durch ein 200-Maschensieb durchgehen, durch Trocknen der Kohle, niedrigen Luftdruck und reichlich bemessene Verbrennungsräume. Außerdem muß der Brennstoff aufs feinste verteilt sein und in diesem Zustand während der Verbrennung erhalten werden. Bei gleichbleibender Kohlensorte sollte man die Asche analysieren und danach das widerstandsfähigste feuerfeste Material auswählen. Schwieriger ist es, das richtige feuerfeste Material zu finden, wenn die Kohle wechselt. Am besten vermeidet man, das Mauerwerk der direkten Flamme auszusetzen, wenigstens sollte sie es nur tangential bzw. parallel berühren. Leichtschmelzende Asche ist zu verwerfen, ebenso solche, die reich an Eisenoxyd ist. Schamottesteine möchten mindestens 34% Tonerdegehalt haben, Silikasteine sind plötzlichen Temperaturänderungen gegenüber leicht empfindlich, Bauxit-, Zirkon- und Karborundumsteine sind erstklassig, aber teuer; noch besser sind Sillimanitsteine. Sehr oft liegt ein Versagen der Steine nur an der falschen Bauweise des Verbrennungsraums, was immer zunächst untersucht werden müßte. (Brit. Clayw. Jan. 1926, S. 33.) Ri. [393$_1$]

Andalusit, ein neuer feuerfester Stoff. Dieser Stoff hat eine Zusammensetzung ähnlich der des Sillimanits, tritt aber häufiger auf. Große Lager davon in Kalifornien werden in regelmäßigem Betrieb zur Herstellung von hochwertigen Schamottesteinen, Glühtöpfen und Tiegeln verwertet. Diese Andalusitwaren sind in der Hitze raumbeständig, widerstehen plötzlichem Temperaturwechsel und starkem Druck bei hoher Temperatur und weisen eine Feuerfestigkeit von Kegel 35—36 auf. Am besten bewährt sich Andalusit bei Gegenwart von etwas Pyrophyllit.

Bei neueren Prüfungen, die von R. Twells jun. in den Vereinigten Staaten ausgeführt wurden, zeigte ein Andalusitschamottestein eine Formänderung von nur 0,38% unter einem Druck von 50 englischen Pfund pro Quadratzoll bei 1300° C gegenüber 4,36% bei einem gewöhnlichen Schamottestein. Feuerfeste Hohlwaren können aus Andalusit bei Zusatz von etwas Ton gegossen werden. Ri. [393$_4$]

Neues Prüfungsverfahren für Schamottesteine. An Stelle der chemischen Analyse und der Prüfung auf Feuerbeständigkeit, die beide

[1]) Mitteil. d. Materialprüfungsamtes Jahrgang 42, H. 5—6, S. 54.
[2]) Beginn bleibender Längenänderungen des Quarzes bei etwa 950° C.

Digitized by Google

noch keinen genügenden Aufschluß über die Güte eines Schamottesteines geben, schlägt Dr. Pechtold das folgende Prüfungsverfahren vor:

Mindestens acht Steine von Normalformat werden im Ofen bis zu Segerkegel 8 erhitzt, dann herausgenommen und abkühlen gelassen, dann fortlaufend immer wieder in gleicher Weise erhitzt und abgekühlt. Gebrochene Steine werden nicht ersetzt. Bester Schamottestein wird sich so 30—36 mal erhitzen lassen, während schlechter schon beim ersten oder zweiten Abkühlen springt. Ob und in welchem Umfange dabei der Gehalt an Quarz, sei es im Gemenge, sei es im ursprünglichen Rohmaterial, eine Rolle spielt, ist noch nicht geklärt und möchte weiter untersucht werden. Von Bedeutung ist jedenfalls die Größe der Einzelpartikelchen. Verschiedene Proben mit konstantem Tonerdegehalt zeigen bei der Pechtholdschen Probe die verschiedensten Resultate. Jedenfalls muß der Stein bis Kegel 17 gebrannt sein, um die Probe zu bestehen, darüber hinaus ist aber der Zusammenhang zwischen Brenntemperatur und Dauerhaftigkeit des Steines noch ungeklärt. Oft erhitzt man statt des ganzen Steines lieber Bruchstücke auf einer Platte unter einer Gebläseflamme. Die schlechten Stücken werden dann auf der Platte herumspringen. Sicher hat auch das tonige Bindemittel Einfluß, aber bis heute fehlt es noch an einem Verfahren, diesen im fertig gebrannten Stein festzustellen. (A new test for Firebricks, Br.-Clayw. 34 (1926), Heft 406, S. 361.)

Ri. [393$_5$]

Anwendung der Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Stoffe. (Mit 1 Abb.) Die Untersuchungsergebnisse des Committee of the Refractories Manufacturers Association über Tunnelöfen zeigten die Vorteile des Tunnelofens für das Brennen feuerfester Stoffe auf. Diese Öfen ergeben eine Brennstoffersparnis von 50—70% gegenüber Öfen mit intermittierendem Betrieb, sie ermöglichen Ersparnisse in der Bedienung mit Rücksicht auf die besseren Arbeitsbedingungen, sie verbessern die Beschaffenheit der gebrannten Produkte, da man alle Stufen des Brennens kontrollieren kann, und nachdem man die Brenntemperatur ohne Nachteil steigern kann, da schließlich die eingesetzten Produkte nicht hoch aufgeschichtet werden, sie ermöglichen die Kürzung der Brennzeiten, so daß viel kleinere Materialmengen jeweils in der Erzeugung laufen und Aufträge auf Spezialmaterial rasch bewältigt werden können.

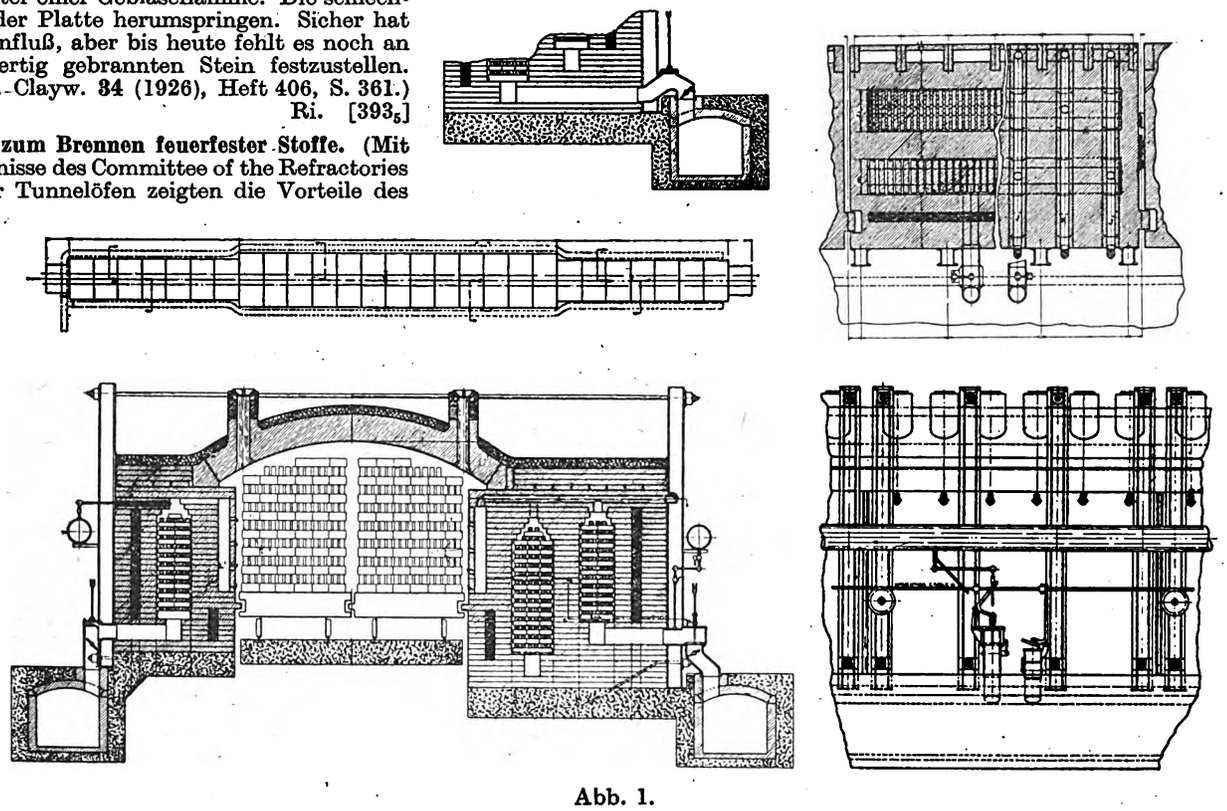


Abb. 1.

Vom Standpunkt des Konstrukteurs des Tunnelofens läßt sich die feuerfeste Industrie in drei Gruppen unterscheiden: In die erste Gruppe gehören die schweren und großen Spezialsteine, die hauptsächlich für Glashütten gebraucht werden. Zur zweiten Gruppe zählen die gewöhnlichen Steine aus feuerfestem Ton, deren Brenntemperaturen den Kegel 14—16 nicht übersteigen, und die gewöhnlich bei wesentlich niedrigeren Temperaturen gebrannt werden; das Brennen dieser Steine kann verhältnismäßig rasch erfolgen und bietet keine besonderen Aufgaben für die feuerfeste Industrie. Zur dritten Gruppe gehören hochfeuerfeste Materialien, die Brenntemperaturen vom Kegel 18 und mehr erfordern, und die einer langwierigen Wärmebehandlung bedürfen, damit die verwickelten mineralogischen Veränderungen im Brennen und Abkühlen vor sich gehen können, z. B. Silika-, Magnesit-, Chromsteine usw.

Für die erste Gruppe kommen Muffel-Tunnelöfen in Frage. Gefordert wird eine Tagesleistung von nicht mehr als 30 t. Dagegen muß die erzeugte Wärme langsam und durchaus gleichmäßig auf die Steine wirken, die ein Einzelgewicht von 1200—1500 kg erreichen. Rascher Temperaturwechsel in irgendeinem Teil des Ofens hat sofort Rißbildungen zur Folge.

Für die zweite Gruppe eignen sich am besten direkt befeuerte Öfen, in denen die Verbrennungsgase von den Feuerbüchsen nach der Ofenmitte abgesaugt werden. Es ist das die für diesen Zweck einfachste und billigste Anlage. Man vermag in diesem Ofen in 24 Stunden 100 t zu brennen. Für einen 72stündigen Betrieb ist eine Ofenlänge von etwa 100 m notwendig. Am besten werden Wagen verwendet, die in 15 Lagen etwa 1500 Steine aufnehmen und 1,8 m lang sind. In der Vorwärmzone kann es infolge ungleichmäßiger Erwärmung zu einer Kondensation von Wasserdampf auf der Oberfläche der Steine kommen, die dann in der folgenden Brennzone den Stein zum Springen bringt. Um diesen Übelstand zu verhüten, empfiehlt es sich, die Rauchgase abwechselnd auf der linken bzw. auf der rechten Seite der eingesetzten Ware abzusaugen, wobei durch entsprechende Einbauten verhütet wird, daß die Gase oberhalb der Ware zur zweiten Seite gelangen.

Für die dritte Gruppe eignet sich am besten der querbefeuerte Regenerativofen nach Abb. 1. Die Gase streichen hier in der Querrichtung von einer Ofenseite zur zweiten. An beiden Ofenseiten sind zahlreiche Brenner angeordnet, die abwechselnd betrieben werden, wobei auch entsprechend die Rauchgasabsaugung eingeschaltet wird. Die fühlbare Wärme der Verbrennungsgase wird nur zum geringen Teil zur Vorwärmung der Ware verwendet, sie wird zum großen Teil in den Vorwärmkammern aufgespeichert und dient zur Vorwärmung von Luft und Brennstoff bei Umkehr der Strömungsrichtung der Rauchgase. Es können hier die mit Koksöfen gewonnenen Erfahrungen der Brennstoff- und Wärmeverteilung gut verwertet werden. Der Tunnelofen wird von einem Ende zum zweiten in eine Anzahl kurzer Zonen von etwa 3,75 m Länge geteilt, von denen jede unabhängig für sich betrieben wird und eigene Brennstoff- und Luftregelung hat. Ein solcher Ofen wird entweder eingleisig oder zweigleisig gebaut. Im zweiten Fall wird die Wärme der abgehenden Ware zur Erwärmung der ankommenden Ware verwertet. Die Vorteile dieses Ofens können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Ofenbreite kann verdoppelt werden. Dadurch spart man an Ofenlänge und vermag auch große Tagesleistungen in einem verhältnismäßig kurzen Ofen zu bewältigen. Bei einer Ofenlänge von 110 m erreicht man in 24 Stunden eine Leistung von 42 000.

2. Mit Rücksicht auf die Vorwärmung sind die erreichbaren Temperaturen nur durch die Feuerfestigkeit der verwendeten Bausteine begrenzt.

3. Der Tunnelofen besteht im wesentlichen aus einer Anzahl nebeneinander liegender kurzer Öfen, die Verhältnisse in jedem einzelnen dieser Teilöfen können unabhängig von den anderen verändert werden.

4. Der neue Ofen kann auch zum Brennen gewöhnlicher Steine herangezogen werden, wenn Tagesleistungen bis zu 200 t gefordert werden. (Philip Dressler, Adaption of Tunnel and Car Kilns to Firing Refractories, Journal of the American Ceramic Society 1925, Vol. 8, Nr. 1, S. 43.) Sch. [244]

Wirtschaftliche Rundschau.

Tschechoslowakei. Zur Frage der Quarzitausfuhr. Die Tschechoslowakei verfügt über ausgedehnte Lagerstätten erstklassigen amorphen Quarzites. Die Dinassteine erzeugenden Fabriken haben schon im Jahre 1924 bei der Regierung den Antrag gestellt, Quarzit, dessen Ausfuhr bis dahin frei war, nur mit Bewilligung zur Ausfuhr zuzulassen. Die Quarziterzeuger haben sich gegen dieses Verbot ausgesprochen. Im Wege der Verhandlungen beim Handelsministerium ist eine Vereinbarung zustande gekommen, nach welcher der Fels- oder Sekundaquarzit zur Ausfuhr freigegeben, der amorphe oder Primaquarzit dem Bewilligungsverfahren unterworfen wurde. Für die Ausfuhr freigegeben wurde hauptsächlich die Ausfuhr von Quarzit aus Lagerstätten in tschechischen Gebieten. Bemerkt muß noch werden, daß

Digitized by Google

auch ausländischer Quarzit in der Tschechoslowakei verarbeitet wird.

Das Bewilligungsverfahren findet bloß auf die Quarzitausfuhr Anwendung. Alle anderen keramischen Rohmaterialien und Fertigfabrikate sind in der Ausfuhr und zum großen Teile auch in der Einfuhr frei, worin ein bedeutender Fortschritt zu erblicken ist. Aber auch das Bewilligungsverfahren für die Quarzitausfuhr wird aufgehoben werden müssen, wenn den berufenen Stellen daran gelegen ist, daß eine Benachteiligung des einen Unternehmens gegenüber dem anderen nicht Platz greift. (Vgl. Allg. Tonind.-Ztg. 1926, Nr. 12.)

L. [393$_3$]

Deutschland. Statistisches aus der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Eine vergleichende graphische Darstellung der Produktion Deutschlands in Roheisen mit den Verbrauchsziffern in Schamotte und Silika für die Jahre 1923—1925 (Abb. 1) zeigt bis auf ganz geringfügige Abweichungen, daß in diesem Zeitraum der Beschäftigungsgrad der Eisenindustrie mit dem Gesamtverbrauch an feuerfesten Erzeugnissen aller Industrien nahezu parallel verläuft.

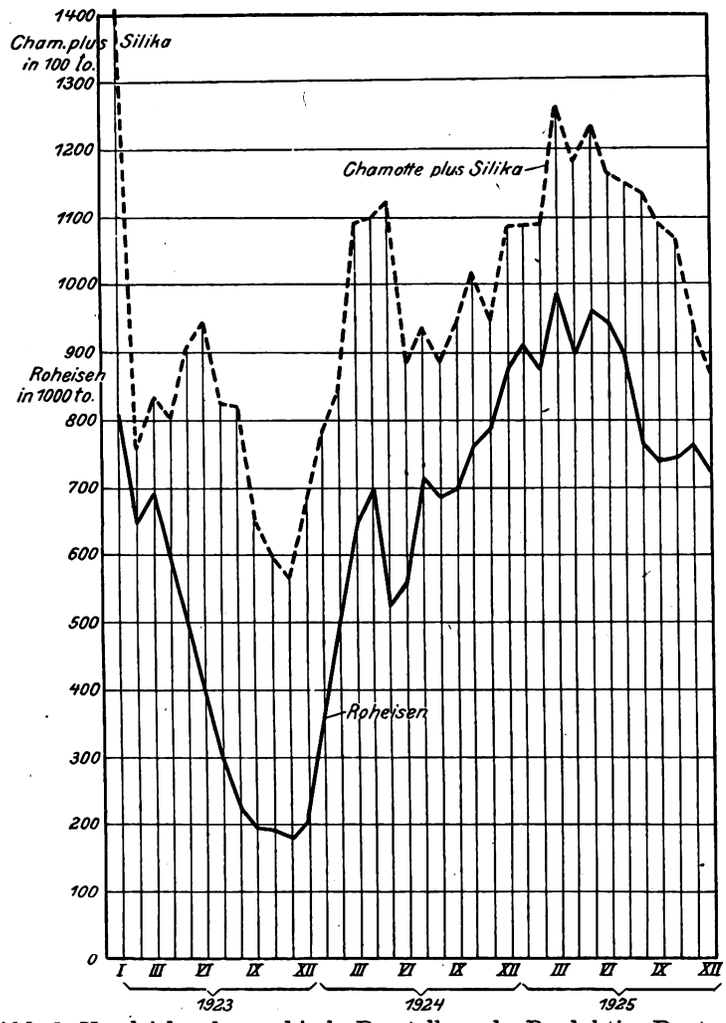


Abb. 1. Vergleichende graphische Darstellung der Produktion Deutschlands in Roheisen und Schamotte plus Silika in den Jahren 1923—1925.

Der Vergleich der Rohstahlproduktion mit dem Gesamtsilikaverbrauch (Abb. 2) ist nicht so ohne weiteres in die Augen springend. Noch mehr verschiebt sich das Bild naturgemäß durch den unregelmäßigen Bedarf der Koks- und Leuchtgasindustrie für Reparatur und Neubau.

Ein klareres Bild ergibt der Vergleich mit der Walzwerkproduktion an Silikaerzeugnissen (Gruppe I) für den Bedarf der Eisenindustrie (Abb. 3).

In der Tabelle 1 (S. 41) wird das prozentuale Verhältnis des Verbrauches von feuerfesten Erzeugnissen zur Eisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung im heutigen Reichsgebiet in den einzelnen Monaten 1925 angegeben.

Die Spalten 3, 7 und 11 geben an, um wieviel Prozent die betreffende Monatsproduktion über oder unter dem Monatsdurchschnitt von 1913 (Produktion der im heutigen Reichsgebiet liegenden Anlagen) sich bewegt.

Die Spalten 5, 9, 13 und 15 geben an, wieviel Prozent die Bedarfsmenge an Schamotte und Silika bzw. an Silika allein von der Roheisen- bzw. Rohstahl- oder Walzwerksproduktion in dem gleichen Monat oder im Durchschnitt betrug. In der letzten Rubrik — Silika Gruppe I — sind lediglich die gemeldeten Silikabedarfsmengen für die Eisenindustrie angegeben.

Es wird geplant, demnächst eine umfassende Arbeit über ähnliche Statistiken in den einzelnen Monaten von 1921 bis Anfang 1926 mit entsprechenden graphischen Darstellungen zu veröffentlichen.

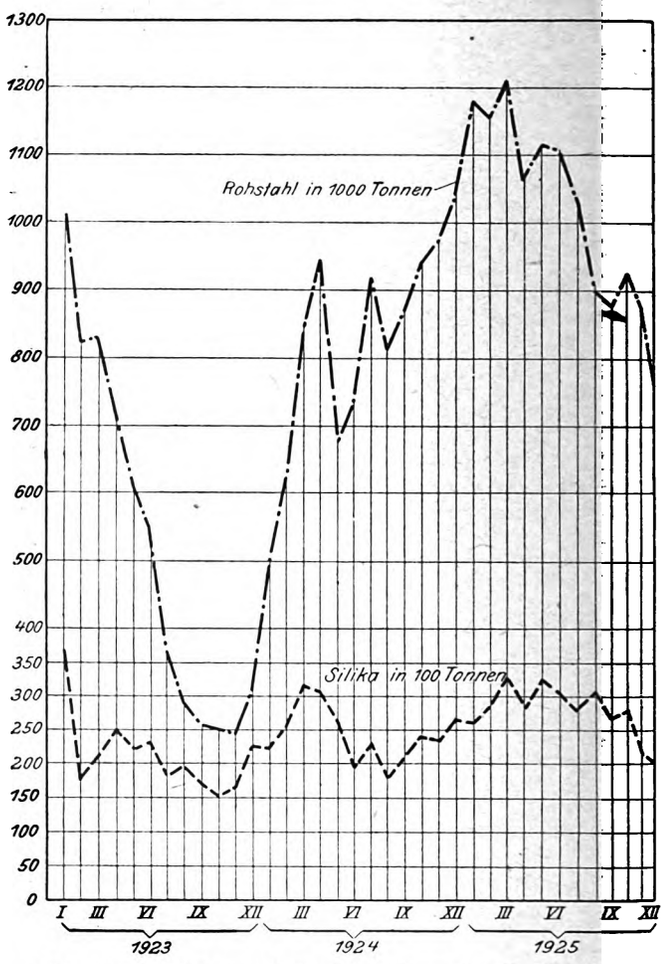


Abb. 2. Vergleichende graphische Darstellung der Produktion Deutschlands in Rohstahl und Silika in den Jahren 1923—25.

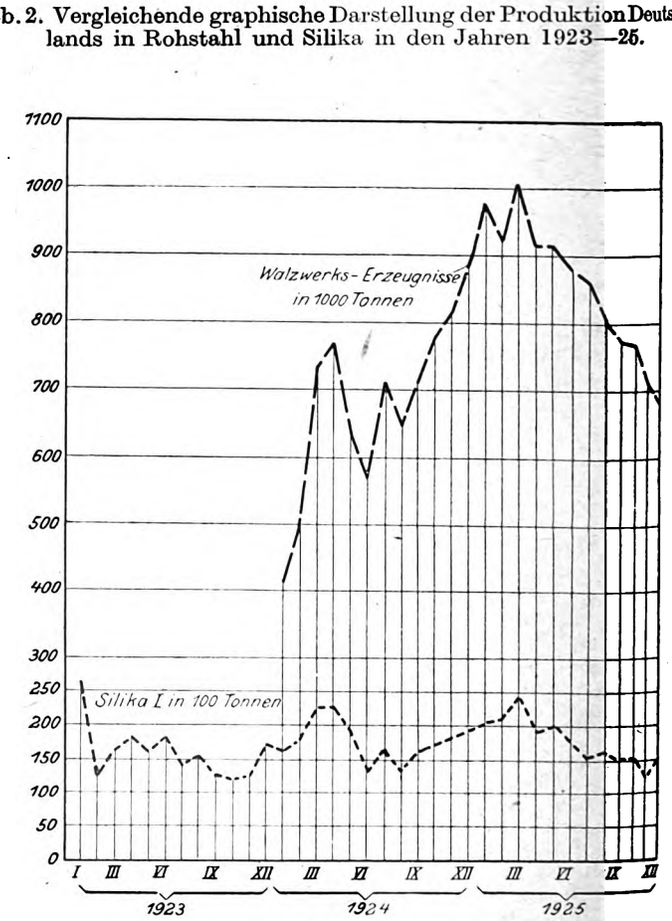


Abb. 3. Vergleichende graphische Darstellung von der Produktion Deutschlands in Walzwerks- und Silika I-Erzeugnissen in den Jahren 1923—1925.

Digitized by Google

Tabelle 1.

Monate	Roheisen		Schamotte und Silika		Rohstahl		Silika		Walzwerks-Produkte		Silika		Silika Gr. I	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
urchschnitt 1913	910	100,0	—	—	981	100,0	—	—	970	100,0				
anuar 1925	910	100,0	75,9	8,34	1181	120,5	16,7	1,42						
ebruar 1925	873	96,0	76,2	8,73	1155	117,9	18,2	1,58						
ärz 1925	991	108,9	88,3	8,92	1209	123,2	21,3	1,76	Angaben fehlen	Angaben fehlen				
pril 1925	896	98,5	81,2	9,06	1064	108,5	18,3	1,72						
ai 1925	961	105,6	85,4	8,89	1115	113,6	20,4	1,83	916	94,3	20,4	2,23	12,9	1,41
uni 1925	941	103,4	81,4	8,65	1109	113,0	19,9	1,79	897	92,6	19,9	2,22	11,0	1,23
uli 1925	886	97,4	82,1	9,27	1031	105,3	19,1	1,85	865	89,3	19,1	2,21	9,5	1,10
ugust 1925	766	84,2	76,4	9,97	899	98,4	18,5	2,06	803	82,8	18,5	2,30	8,2	1,02
eptember 1925	735	80,8	74,2	10,09	876	89,3	17,3	1,97	779	80,3	17,3	2,22	8,1	1,04
ktober 1925	742	81,6	71,6	9,65	917	93,5	17,1	1,86	773	79,7	17,1	2,21	7,9	1.02
ovember 1925	760	83,3	62,8	8,39	873	88,9	11,9	1,36	709	73,1	11,9	1,68	5,7	0,80
ezember 1925	717	78,7	54,3	7,58	764	77,9	10,1	1,32	684	70,4	10,1	1,48	7,2	1,05
onats-Durchschnitt . . .	848	93,1	75,8	8,94	1016	103,6	17,4	1,71	854	88,0	16,8	1,97	8,8	1,03

[390]

Österreich. Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen im Halbjahr 1925.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Menge in dz	Wert in 1000 $	Menge in dz	Wert in 1000 $
chamottespeise (-mörtel, -mehl)				
1924	6 687	38	1 948	13
1925	10 291	73	4 109	44
Deutsches Reich	1 503	20	—	—
Italien	—	—	2 326	21
Rumänien	—	—	85	1
Serb.-Kroat.-Slow.	—	—	1 268	15
Spanien	—	—	150	2
Tschechoslowakei	8 783	53	165	4
Andere Länder	—	—	115	1
inas-Magnesit, -Bauxit, -Graphitziegel und Platten				
1925	4 682	77	178 954	5 616
Belgien	—	—	12 163	400
Deutsches Reich	925	15	43 212	1 366
Frankreich	—	—	31 476	1 056
Großbritannien	—	—	12 965	416
Italien	—	—	27 203	714
Luxemburg	—	—	2 219	72
Polen	—	—	1 562	47
Rumänien	—	—	3 166	88
Saargebiet	—	—	1 790	57
Schweden	—	—	1 104	35
Serb.-Kroat.-Slow.	—	—	4 310	129
Spanien	—	—	3 931	135
Tschechoslowakei	3 757	62	22 209	717
Japan	—	—	231	65
Chile	—	—	1 390	54
Mexiko	—	—	597	23
Ver. Staaten v. Amerika .	—	—	5 198	173
Andere Länder	—	—	1 106	34
Andere feuerfeste Ziegel und Platten				
1925	46 235	604	2 359	95
Deutsches Reich	6 054	102	—	—
Italien	1	—	314	6
Großbritannien	—	—	70	12
Polen	—	—	50	5
Rumänien	—	—	254	4
Schweiz	—	—	229	6
Serb.-Kroat.-Slow.	—	—	639	12
Tschechoslowakei	40 187	502	418	40
Ungarn	2	—	340	10
Andere Länder	—	—	54	—
Retorten, Tiegel, Muffeln, Kapseln u. andere techn. Waren aus Graphit, feuerfest. Stoffen od. Steinzeug				
1924	7 953	225	604	21
1925	6 496	272	4 814	270
davon veredelte Werke . . .	—	—	22	1
Belgien	—	—	208	11
Deutschland	1 553	152	469	26
Frankreich	—	—	1 648	75
Großbritannien	94	13	—	—
Italien	7	—	1 968	115
Polen	—	—	144	5
Rumänien	—	—	136	4
Serb.-Kroat.-Slow.	—	—	81	11
Sowjet-Rep. B. d. s. . . .	—	—	16	4
Tschechoslowakei	4 826	105	30	6
Ungarn	8	—	84	10
Andere Länder	8	2	30	3

[364]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Deutschland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

euerfester Mörtel.

Die vorliegende Erfindung verwendet Chromerze und Natriumlikat als wesentliche Bestandteile der Masse, die aber ausschließlich ls Mörtel dienen soll, und zwar besteht die trockene Mörtelmasse or dem Verrühren mit Wasser aus fein gepulvertem Chromerz und epulvertem Natriumsilikat. Abgesehen davon, daß sich solche rockene Mischung bequem bis zur Verwendungsstelle, z. B. in staubichten Säcken, versenden läßt, zeigt sie den wesentlichen Unterchied von den bekannten, zur Herstellung von Kunststeinen bestimmen Massen, daß sie sich sowohl mit viel wie auch mit wenig Wasser u einer plastischen Masse verrühren läßt, wobei vorzugsweise ein eringer Zusatz (von $^1/_2$—5%) eines Trägerstoffes, wie Dextrin oder ydratisierte Tonerde, den Zweck hat, das Absetzen des schwereren hromerzpulvers zu verhindern. (D. R. P. 423 845. Kl. 80 b. Pat. . 30. 8. 1924 ab. Ausgeg. 11. 1. 1926. Harbison Walker Refractories Company in Pittsburgh, V. St. A.)

'erfahren zur Herstellung von Silikasteinen.

Auf Kollergängen oder ähnlichen Maschinen werden 92 Hundertteile gemahlener Quarzit oder Sand mit etwa 5 Hundertteilen gemahlener Kohle und 3 Hundertteilen Bindemittel gemischt. Aus dieser Masse werden Steine gepreßt und gebrannt. Die durch das Ausbrennen der Kohle sich entwickelnden Gase im Stein zerstören das Gefüge des Steins nicht, weil im Anfang des Brennvorganges das Gefüge noch sehr locker ist, wodurch die Gase freien Austritt haben. Bei der Verbrennung der Kohle bilden sich Hohlräume, welche dem bei der Umwandlung des Quarzits in Tridymit und Christabolit sich vergrößernden Stein Gelegenheit geben, in diese Hohlräume hineinzuwachsen, so daß also die Umwandlung selbst der schwierigst übergehenden Ursprungsstoffe in wenigen Stunden beendet ist. (D. R. P. 420 851. Kl. 80 b. Pat. v. 30. 10. 1921 ab. Ausgeg. 2. 11. 1925. Dr. North A.-G. in Hannover.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Porige feuerfeste Massen. Bernard J. Fallon, Summit, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 528 759 vom 10. 3. 1925.

Ton wird innerhalb eines Ofens auf etwa 400—450° C bei Luftzutritt erhitzt; es wird dann die Luftzufuhr abgestellt und Wassergas über den Ton geleitet, das durch Überleiten von Dampf über die Heizung des Ofens erzeugt worden ist. Das Zuleiten von Wassergas wird fortgesetzt, bis der Ton eine Temperatur von etwa 1000° C angenommen hat. Dann wird Luft zugeleitet. Es entsteht eine porige

Digitized by Google

Masse, welche mit etwas Zement vermischt wird. Die Mischungen liefern beim Abbinden durch Leichtigkeit ausgezeichnete Erzeugnisse.

Feuerfeste Massen. F. W. Cobb, Birmingham. Britisches Patent 230 248 vom 22. 2. 1924.

1 Teil Ton und 2 Teile einer Mischung von Quarz, Kalk, vulkanischer Asche und Sandstein werden gemischt, geformt und gebrannt. Geeignet ist auch eine aus 3 Teilen Ton, 4 Teilen der obigen Mischung und 1 Teil gemahlener „Tessara" bestehende Masse.

Feuerfeste Massen. B. C. Sellars, Manchester. Britisches Patent 231 650 vom 11. 3. 1924.

Trockenes Wasserglas wird mit Ton, Tonerde, Schwerspat o. dgl. gemischt. Die Mischungen bilden, mit Wasser angerührt, Mörtel, welche zum Ausbessern von Öfen geeignet sind.

Feuerfeste Siliziumkarbidmassen. S. F. Walton, Assr. to International Coal Products Corp. Amerikanisches Patent 1 528 352 vom 3. 3. 1925.

Von Graphit und Staub befreites Karborundum wird mit einem halb feuerfesten Ton gemischt und gebrannt, dessen trockenes Volumen 75—100% des Volumens der Zwischenräume zwischen den Karborundumkörnern ausmacht.

Verfahren und Einrichtung zum Behandeln von Tonwaren in Tunnelöfen. C. B. Harrop. Amerikanisches Patent 1 531 181 vom 24. 3. 1925.

Die Heizgase kommen in direkte Berührung mit dem Gut. Der Verbrauch an Wärme, die den Wänden des Ofens und dem Gut in verschiedenen Zonen zuteil wird, wird durch Steuerung der Geschwindigkeit der Gase geregelt. Die Spielräume zwischen dem Guteinsatz und den Ofenwänden sind in den verschiedenen Teilen des Ofens verschieden groß.

Ofensteine. H. O. Allen. Britisches Patent 234 538 vom 26. 2. 1925.

Dieser feuerfeste Isolierstein von poröser Natur wird hergestellt durch Brennen einer geformten Mischung aus 80—87½% zerkleinertem Koks, Koksabfall o. dgl. und 20—12½% feuerfestem Ton.

Feuerfeste Wärmeisoliersteine. R. C. Williams. Amerikanisches Patent 1 540 509 vom 2. 6. 1925.

Die Steine werden hergestellt durch Formen einer Mischung von Infusorienerde und einem brennbaren verkokenden Bindemittel und durch Erhitzen des Gemisches zunächst auf eine Temperatur, bei der die flüchtigen Stoffe ausgetrieben werden, sodann auf die Verkokungstemperatur des Bindemittels und schließlich auf eine Temperatur, bei der das Bindemittel ausbrennt und die Kieselerde sintert.

Feuerfestes Ofenfutter. E. Holley, Assee of D. H. Meloche. Britisches Patent 235 505 vom 11. 3. 1925.

Diese zum Aufspritzen auf schadhafte Stellen des Ofenfutters geeignete Masse wird hergestellt durch Mischen eines feuerfesten Tones mit einer wässerigen Lösung eines Natriumsilikates, das 16,88% NaO und 35,8% SiO_2 enthält. Jede gewünschte Dicke kann durch wiederholtes abwechselndes Aufspritzen und Trocknen von Masse erreicht werden.

Hochfeuerfeste Massen aus Magnesit. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. Britisches Patent 221 799 vom 6. 9. 1924.

Gebrannte Magnesia, die wenig oder gar kein Flußmittel enthält und so fein gemahlen ist, daß auf einem 5000-Maschen-Sieb nur ein geringer Rückstand bleibt, wird zusammengepreßt und unter 1700° C gesintert. Anstatt die Magnesia trocken zu mahlen, kann man sie auch durch Naßverfahren zubereiten.

Keramischer Stoff. J. E. Tams, Stoke-on-Trent, England. Britisches Patent 228 058 vom 5. 6. 1924.

8 Teile Ton, 12 Teile Kaolin, 12 Teile gemahlener Flintstein und 3 Teile gepulvertes Magnesiumsilikat werden gemischt, mit Wasser vermahlen und in üblicher Weise verarbeitet. [342]

II. Patentanmeldungen.

12m, 3. A. 41 993. Austro-American Magnesite Company (Österreichisch-amerikanische Magnesitgesellschaft) G. m. b. H., Radenthein, Kärten; Vertr.: E. Cramer u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Verfahren zur Herstellung von mit Magnesiumchlorid- und Magnesiumsulfatlösung reaktionsfähiger raumbeständiger Magnesia. 9. 4. 24. Österreich 22. 5. 23. (25. 2. 26.)[1])

13 a, 8. S. 70 882. Firma Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann Akt.-Ges., Chemnitz. Schamotteschutz gegen die Einwirkung der Heizgase auf Kesseltrommeln. 22. 7. 25. (25. 2. 26.)

18 b, 14. G. 62 144. Dr.-Ing. Paul Gooßens, Aachen, Zollernstr. 18. Baustein für Schmelzöfen, insbes. mit Kohlenstaubfeuerung. 5. 9. 24. (11. 3. 26.)

80 a, 6. H. 100 839. Firma Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. Beschickungsvorrichtung für Mischtrommeln. 2. 3. 25. (4. 3. 26.)

80 a, 18. J. 24 168. Jackson and Church Company, Saginaw, V. St. A. Vertr.: G. Dedreux u. A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München. Bremsvorrichtung für absatzweise in Umdrehung versetzte Formentische von Ziegel- u. dgl. Pressen. 14. 11. 23. (4. 3. 26.)

80 a, 25. E. 29 503. Joseph Ernst, Zittau. Ziegelstrangpresse, deren Preßrumpf innen mit Längsleisten und auswechselbaren Rückstauringen versehen ist. 4. 6. 23. (4. 3. 26.)

80 c, 16. C. 36 563. Carl Cebulla, Beuthen O.-S., Dyngosstr. 17. Mechanischer Kohlenbeschicker für Ringöfen. 20. 4. 25. (25. 2. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18 a, 938 403. G. Wunderlich & Co., Dresden. Gitterstein für Wärmespeicher und Wärmeaustauschapparate. 19. 1. 26. W. 72 644.

24 k. 939 781. Rich. Beyer, Berlin-Zehlendorf, Auguststr. 22. Hohlbaustein für den Kanalaufbau von Wärmeaustauschern. 4. 6. 24. B. 106 897.

31 a. 939 436. Martin Gramß, Berlin-Siemensstadt, Siemensstr. 23. Schmelztiegel für Tiegelöfen von Metallgießereien. 4. 2. 26. G. 60 817.

31 a. 939 437. Friedrich Hegemann, Magdeburg-Hopfengarten, Cäcilienstr. 23. Tiegeldeckel für Porzellan-, Schamotte- u. dgl. Tiegel für Laboratorien und Schmelzereien. 4. 2. 26. H. 108 996.

80 a. 938 923. Bergedorfer Maschinenfabrik von Alb. Lüdtke & Co. Oertzen, Bergedorf. Abschneidevorrichtung bei Strangpressen für Tonwaren u. dgl. 28. 1. 26. B. 115 531.

80 a. 939 930. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh. Tiegel zum Schmelzen von Metallen u. dgl. 24. 7. 25. K. 103 752.

80 a. 940 664. Ernst Mesch, Schwarzenbrunn i. Th. Werkzeug zur Herstellung von walzenförmigen oder anderen runden Fassonkörpern aus Ton o. dgl. plastischen Massen. 13. 11. 25. M. 87 177.

80 a. 940 691. Egon Rauschert, Steinwiesen. Presse mit Ein- oder Mehrfachmatrizen zur automatischen Herstellung gepreßter Körper aus keramischen Massen. 10. 2. 26. R. 65 974.

80 a. 941 065. Funke & Esch, Offenbach a. M. Bausteinmaschine zur Herstellung von Bausteinen ohne Unterlagbretter. 7. 1. 24. F. 47 184.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

a) Bücher.

Glass Manufacture and the Glass Sand Industry of Pennsylvania. By Charles Reinhard Pettke. Topographic and Geologic Survey of Pennsylvania. Report Nr. XII, Harrsiburg, Pa., 1919.

Das Buch zeichnet sich durch eine sehr ausführliche Beschreibung von allem, was für die Glasfabrikation in Frage kommt, aus. Es behandelt eingehend die Komposition, Klassifizierung, chemische und physikalische Eigenschaften von Gläsern, Rohmaterialien, Versätze, Feuerungen, Öfen usw. Im zweiten Teil werden sehr ausführlich die Vorkommen von Glassanden und deren Eigenschaften besprochen. Für unsere Leser ist besonders interessant der Abschnitt VIII, wo auf 14 Seiten die Häfen- und die Wannensteine für die pennsylvanischen Glashütten beschrieben werden. L. [383]

Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E.V.), München. Heft 6. August 1925.

Das neue Heft des renommierten Institutes enthält die Arbeiten: 1. O. Knoblauch: Wärmedurchgang durch pulverförmige Körper und 2. K. Wiede: Die Wärmeersparniszahl und der Wärmeverlust. [377k]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Vereinigte Chamottefabriken (vormals C. Kulmitz) G. m. b. H. Marktredwitz (Bayern). Von den von dieser Gesellschaft der Schriftleitung überlassenen Druckschriften erwähnen wir hier: 1. Preisliste, enthaltend auch Vorratsliste, 2. Vorratsliste über Hafenbankplatten usw., 3. Liste (mit Zeichnungen) über lagernde Tiegelformen, 4. Arbeitsgebiet der Firma. [382b]

Literatur des feuerfesten Faches.

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Veränderungen in der Zusammensetzung und Mikrostruktur von Andalusit, Cyanit und Sillimanit bei hohen Temperaturen und ihre Bedeutung für die Praxis.** Von Peck. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 7, 1925, S. 407.)

Die Mineralien der Sillimanitgruppe (Andalusit, Cyanit und Sillimanit) werden auf ihre Zersetzungsprodukte und Volumänderungen zwischen den Konen 10 und 15 untersucht. Erörterung der praktischen Bedeutung des Verhaltens dieser Mineralien. Andalusit erscheint für die meisten Fälle am besten geeignet. Abb. *Hpk.*

2) **Herstellung der Schamottesteine.** Von Pr. (Rev. Mat. Const. 20, Heft 190, 1925, S. 162.)

Aufbereitung der Masse und Mischung. Das richtige Maß an Kalkgehalt. Typische Analyse eines frischen Kalkes. Das Zerreiben und Mahlen. Bewährte Neuerung: emaillierte Mahlscheiben. Abb. *Hpk.*

Digitized by Google

) **Die bei verschiedenen Wärmeverhältnissen zwischen 15 und 250° in ungebrannten feuerfesten Materialien erhaltenen Temperaturgrade.** Von Theobald. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924/25, S. 105.)

Die Versuchsmaterialien: drei Sorten gewöhnlicher Handelseine. Apparatur und Versuchsverfahren zur Bestimmung der ußeren und inneren Temperaturen ungebrannter Steine. Unterichung der Wirkung der Feuchtigkeit in ungebrannten Steinen. ergleich der Temperaturverteilung bei ungebrannten und gebrannten einen, bei ersteren besser als bei letzteren. Abb. *Hpk.*

b) Vorkommen.

Ein mächtiges Magnesitlager in der Mandschurei. Von Nishihara. (Eng. Min. J.-Press, 119, 1925, S. 488.)

Lagerstätte drei Meilen südöstlich von Tashihchiao. Lagerung vischen Dolomit und Schiefer. Zwei Analysen ergaben 90 bis 96% gCO_3. Bei Pai-Lo-Shan ist ein 780 Fuß dickes Bett kristallischer asse freigelegt. Die Schätzung beträgt 300 Millionen Tonnen. *Hpk.*

Bauxitlagerstätten in Britisch-Guayana. Von Emery. (Eng. Min. J.-Press., 119, 1925, S. 686.)

Lage der Lagerstätten, die seit 1917 ausgebeutet werden und —20 Fuß Stärke besitzen. Da sie wenig Fe und Si enthalten, ssen sie sich mit Dampfschaufeln abbauen. *Hpk.*

Bauxite im nordöstlichen Mississippigebiet. Von Burchard. (U. S. Geol. Sur., Bull, 750 G., 1925, S. 101.)

Anführung von mehr als 100 Analysen von Bauxiten und Tonen. rglichen mit den Bauxiten von Ga., Ala., Tenn. und Ark. besitzen e Miss.-Bauxite 10—15% weniger Al_2O_3, weit mehr Fe_2O_3, etwas ehr SiO_2, praktisch denselben Wert TiO_2 und geringeren H_2O-Gehalt. schreibung der Lagerstätten in zehn Landstrichen. *Hpk.*

Graphitlagerstätten von Ashland, Alabama. Von Brown. (Econ. Geol., 20, 1925, S. 208.) *Hpk.*

Magnesit für Ofenbausteine. (Mast. Build. Brick Suppl., Heft 757, 1925, S. 61.)

Bericht über die Hauptfundstätten in Europa und Nord-Amerika d über die Aufbereitungsverfahren. Chemische Analysen von vier dienischen Magnesiten. *Hpk.*

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

Das wahre spezifische Gewicht und die Nachausdehnung von kalkgebundenen Silikasteinen. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil I, 1924/25, S. 66.)

Steine mit 1—3% CaO zeigen eine geradlinige Beziehung. Von herer Wichtigkeit ist die Zerkleinerung der Rohstoffe als die rkunft. Abb. *Hpk.*

) **Tonerde-Kieselsäure-Mineralien in feuerfesten Steinen.** Von Rees. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil I, 1924/25, S. 23.)

Es deuten Rückstandsanalysen in HF auf Mullit ($3\,Al_2O_3\,2\,SiO_2$) n. Abb. *Hpk.*

) **Die feuerfesten Mörtel.** Von Bodin. (Céramique, 28, Heft 449, 1925, S. 201.)

Anforderungen, die an die Eigenschaften feuerfesten Mörtels stellt werden müssen. Untersuchung der einzelnen Eigenschaften. bellarische Versuchsergebnisse. Verkaufs- und Lieferungsbedingungen. *Hpk.*

) **Die Beziehung zwischen unter Druck stehenden und gewöhnlichen feuerfesten Steinen und Zusammensetzung, physikalische und chemische, von feuerfesten Materialien. (Schluß.)** Von Dale. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924/25, S. 170.)

Verhalten bestimmter Steinsorten unter Druck. Eine vorgeschlane Einteilung feuerfester Steine nach ihrem Druckverhalten bei hen Temperaturen. Wirkung von Gefüge und Porosität auf das rhalten von gewöhnlichen und belasteten feuerfesten Materialien. öße des Deformationswertes. Abb. *Hpk.*

) **Eine Untersuchung der Wirkungen von Druck, Temperatur und Zeit auf die Deformation von feuerfestem Material bei hohen Temperaturen.** Von Dale. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924/25, S. 199.)

Theoretische und experimentale Betrachtungen. Experimentales rfahren und Apparatur. Versuchsmaterial. Bestimmung des ertes der Deformation des Versuchsmateriales bei verschiedenen mperaturen und Zeiten und Druckbedingungen. Die besondere irkung der Temperatur auf die Deformation. Das allgemeine ellor und Moore-Verfahren, dessen Versuchsergebnisse und deren aktische Bedeutung. Abb. *Hpk.*

) **Einige zu vermeidende Trugschlüsse bei der Normalisierung irgendeines Verfahrens zur Bestimmung der Druckfähigkeiten von feuerfesten Stoffen bei hohen Temperaturen und Vorschlag eines Normalverfahrens.** Von Dale. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924/25, S. 216.)

Zweck einer Druckuntersuchung. Begrenzter Wert des Ergebnisses nes gewöhnlichen Versuches. Die verschiedenen Verfahren zur ungefähren Bestimmung des Widerstandes gegen Deformation. Der Vorgang der Deformation von feuerfestem Material unter Druck bei hohen Temperaturen. Die Trugschlüsse beim amerikanischen Verfahren. Vorschlag für ein Normalverfahren. Abb. *Hpk.*

b) Prüfung und Beurteilung.

15) Laboratoriumsversuche mit plastischen feuerfesten Steinen. Von Geller und Pendergast. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 7, 1925, S. 441.)

Schrumpfwert, Korngröße, Erweichungspunkt, Empfindlichkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel von 12 handelsüblichen Steinsorten verschiedener chemischer Zusammensetzung. Abb. *Hpk.*

16) Beobachtungen bei der Ausmerzung der Kohlenstoffbestandteile aus feuerfesten Steinen. Von Theobald und Green. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924/25, S. 159.)

Benutztes Material: gewöhnlicher Stein. Versuchsvorgang. Ergebnisse. Untersuchung an einem größeren Steinformat. Die Zug- oder Saugwirkung auf die Oxydation des Kohlenstoffes. Daten über spezifisches Gewicht, Porosität und Entzündungsverlust. Zahlentafel. *Hpk.*

17) Auswahl von feuerfesten Steinen auf Grund vergleichender Untersuchungen und Angabe eines Verfahrens zur Messung der Volumänderung von feuerfesten Steinen bei verschiedenen Temperaturen Abb. Von Kohlmeyer. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 5, Mai 1925, S. 313.)

Hpk.

18) Optische Methode zur Bestimmung der Schmelztemperatur feuerfester Materialien. Von Hauser. (Rev. Mat. Const., 20, Heft 190, 1925, S. 159.)

Beschreibung des optischen Pyrometers von Féry mit Angabe der Abänderungen, die gegenüber der sonst gebräuchlichen Durchführung für diesen Zweck getroffen sind. Abb. *Hpk.*

c) Industrielle Verwendung.

19) Über die Verwendung von Andalusit als feuerfester Werkstoff. Von Twells jr. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 8, 1925, S. 485.)

Bericht über die zunehmende Verwendung von Andalusit für feuerfeste Zwecke. Mitteilung über einige Anwendungen. *Hpk.*

20) Die Struktur von Stampfmassen für Kupolofen. Von Dr. Behr. (Stahleisen, 45, Heft 31, 1925, S. 1329.)

Besprechung der Rohstoffe und ihrer Eigenschaften. Hinweis auf die Bedeutung derPrüfung auf Feuerfestigkeit und Feuerbeständigkeit, der chemischen und mechanischen Analyse, der Raumbeständigkeit, Gasdurchlässigkeit, Porosität und Struktur. Die Stampfbauweisen. Der Arbeitsplan des Ausschusses für Untersuchung von Kuppelofensteinen und Ausstampfmassen. *Hpk.*

21) Über Kuppelofenfutter. Von Leeb. (Gieß.-Ztg., 22, Heft 14, 1925, S. 422.)

Eigenschaften der sauren, neutralen und basischen Ofenauskleidung, ihr Einfluß auf den Schmelzprozeß. Schamottesteine, Quarzschiefersteine und Stampfmasse. Praktische Ratschläge. *Hpk.*

22) Untersuchung von Schamottesteinen unter Beachtung ihrer Verwendung in Kohlefeuerungen. Von Geller. (Techn. Pap. Bur. Stand., 19, Heft 279, 1925, S. 97.)

Dauerprüfung. Erhitzungs- und Abschreckversuche. Belastungsprüfung. Erweichungspunkt, chemische Analyse und Gefüge. Ergebnisse. Abb. *Hpk.*

23) Einfluß der Oxydierung und Reduzierung auf feuerfeste Materialien. Von Vickers und Theobald. (Trans. Cer. Soc., 24, Teil II/III, 1924,/25 S. 86.)

Versuche mit einer Konenmischung, die hinzugefügte Beträge eines eisenhaltigen Materiales enthält. Abb. *Hpk.*

24) Feuerfeste Stoffe für die Verwendung in Regeneratoren. Von Phelps. (Fuels and Fur., 3, 1925, S. 507.)

Aus den Untersuchungen wird gefolgert, daß der dichte Stein für diesen Zweck der beste ist, besonders, wenn er der Schlackeneinwirkung ausgesetzt ist. *Hpk.*

25) Überblick über die feuerfesten Materialien in der Schmiedeeisenindustrie. (Foundry, 53, Heft 15, 1925, S. 598.)

Einteilung der feuerfesten Materialien, wie sie in den verschiedenen Öfen und an den verschiedenen Teilen dieser Öfen mit Vorteil verwandt werden, charakteristisch nach Material, Temperatur, Abrieb, Verschlacken, Absplittern, Druck. *Hpk.*

26) Spezial-Futtersteine. (Brit. Clayw., 34, Heft 399, 1925, S. 126.)

Die Futtersteine für die Öfen der Aluminiumindustrie. Charakterisierung der erforderlichen Eigenschaften von Schamotte- und Silikasteinen für ihre Verwendung in den Flammöfen und Drehöfen zum Schmelzen des Aluminiums. *Hpk.*

27) Herstellung des Silikasteines und seine Anwendung. Von Schilling. (Ch.-Ztg., 49, 1925, S. 508.)

Zur Herstellung Quarzit feinsten Gefüges zu wählen, auf innige Mischung und langsames Abkühlen Wert zu legen. Anwendungsgebiete und Lagerungen der Silikasteine (in geschlossenen Schuppen). *Hpk.*

Digitized by Google

d) Anforderungen.

28) **Angriff der feuerfesten Steine durch Verbrennungsprodukte.** Von Wijik jr. (Chem. Weekblad, 22, 1925, S. 16.)

Der Hauptfaktor bezüglich des Zerfressens des feuerfesten Materials eines Ofens ist die Asche. Hoher Fe- und Al-Gehalt des Brennstoffes ist besonders nachteilig. Gute feuerfeste Steine sollten einen Gehalt von nahezu 71,29 Al_2O_3, SiO_2, möglichst wenig Fe, Na, K und Ca-Gehalt und geringe Porosität haben. *Hpk.*

29) **Erfahrungen mit feuerfesten Baustoffen bei Wanderrost- und Kohlenstaubfeuerungen in den Ver. Staaten von Nordamerika.** Von Endell. (Glckf., 61, Heft 38, 1925, 1177.)

Gesichtspunkte für die Herstellung der feuerfesten Auskleidung der Feuerräume für hochbeanspruchte Dampfkessel. Einteilung, Eigenschaften und Prüfung der Steinkohlenaschen. Laboratoriumsprüfung feuerfester Steine, besonders auf Widerstandsfähigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel und Schlackenangriff. Besichtigte Anlagen mit kohlenstaubgefeuerten Dampfkesseln. Die vom Bur. of Stand. ausgeführten Untersuchungen. Gütevorschriften für Schamottesteine in hochbeanspruchten Kesselfeuerungen. Abb. *Hpk.*

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

30) **Tunnelöfen in der feuerfesten Industrie.** Von Dressler. (Fuels and Fur., 3, 1925, S. 127.)

Nachweis der Anwendbarkeit von den kontinuierlichen Wagentunnelöfen zum Brennen verschiedener Formen und Größen der Steine mit bestem Erfolge. *Hpk.*

31) **Tunnelöfen zum Brennen von Silikasteinen.** Von Dressler. Fuels and Fur., 3, 1925, S. 243.)

Beschreibung einer neuen Bauart von kreuzweis gefeuerten Regenerativöfen, angewandt zum einmaligen Brennen von großen Mengen Silikasteinen. *Hpk.*

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Die **Deutsche Keramische Gesellschaft** sendet uns eine längere Ausarbeitung mit der Bitte um Abdruck. Aus Gründen der Raumersparnis entnehmen wir hieraus das Wichtigste in den folgenden Zeilen wiedergegebene:

„Ein technischer Fortschritt ist nur möglich, wenn die gesamte keramische Industrie gemeinsam mit den Rohstoffproduzenten, Maschinenfabriken, Ofenbau- und Apparatebaufirmen, den Verbraucherkreisen, den Unterrichtsanstalten und den wissenschaftlichen Stellen an die Bearbeitung des gesamten Gebietes herangeht. Einen Zusammenschluß aller dieser Kreise mit dem gemeinsamen Ziel, den technischen Fortschritt in der Industrie der Silikate zu fördern, erstrebt die im Jahre 1919 gegründete Deutsche Keramische Gesellschaft.

Nur Gemeinschaftsarbeit kann gemeinsame Aufgaben lösen, die der einzelne für sich allein nicht lösen kann.

Die Deutsche Keramische Gesellschaft hat seit ihrem Bestehen eine Reihe gut besuchter Tagungen abgehalten in Berlin, Dresden, Bonn, Bad Blankenburg, Breslau und Koburg. Auf diesen Tagungen wurden die verschiedensten Gebiete der Keramik in Vorträgen bekannter Fachleute behandelt.

Die Gesellschaft gibt eigene Berichte heraus, die wertvolle technisch wissenschaftliche Aufsätze enthalten.

Wer noch nicht Mitglied der Deutschen Keramischen Gesellschaft ist, hole das Versäumte nach und erwerbe die Mitgliedschaft für das neue Jahr.

Alle näheren Auskünfte erteilt die Geschäftsstelle, Berlin-Halensee, Ringbahnstraße 10.“ [377 l]

Englische Glastechnische Gesellschaft. In der letzten Versammlung der Gesellschaft gingen A. Cousen und W. E. S. Turner auf die Vorzüge des Sillimanits ein, und ihre Untersuchungen bezüglich eines geeigneten Bindemittels haben gezeigt, daß bei Verwendung von 15—30% Ball-Clay als Bindemittel gute Resultate erreicht werden. Die Porosität handgeformter Proben war umgekehrt proportional der Menge des Bindemittels und fiel bei einer Zugabe von 30% Bindemittel bis auf 22% herab. Probeplatten mit 15 und 30% Bindemittel widerstanden nach einer Erhitzung auf 1000—1400° einer größeren Belastung als Schamotteplatten. Stourbridge-Ton ergab eine weniger plastische Mischung, die dann beim Erhitzen bis auf 1400° ein porigeres Gefüge zeigte als gleiche Mischungen mit Kugelton. Jedoch versprechen Stourbridge-Ton-Mischungen recht gute Resultate, wenn sie unter Druck in Formen gepreßt werden. Betonit hat sich als Bindemittel nicht bewährt.

In weiteren Ausführungen von F. G. Clark und W. I. Rees wurde auf die besonderen Vorzüge des Sillimanits als feuerfester Stoff für Glashütten eingegangen, da geschmolzenes Glas Sillimanit sehr wenig angreift. Die besten Ergebnisse erzielte man mit Sillimanit, der mit 10—25% Ball-Clay-Mischung gebunden war. Ein bedeckter Hafen war aus einer 25prozentigen Ball-Clay-Mischung hergestellt worden und wurde 4 Wochen lang vor dem Gebrauch mit Wasser durchtränkt. Dieser Hafen war 43 Zoll (1,08 m) hoch und erforderte 15 Tage zur Herstellung. Die Kosten waren höher als die eines gewöhnlichen Schamottehafens, aber die längere Lebensdauer und das Fehlen der Hafensteinbildung glich dies wieder aus. Das Material empfiehlt sich auch für Ringe, die im Glase schwimmen, und für Böden von Wannenöfen. Die thermische Leitfähigkeit des Sillimanits ist höher als diejenige der Schamotte. Die Verfasser glauben, daß diese Sillimanittonmischung das beste bisher bekannte feuerfeste Material für die heißesten Teile von Glasöfen darstellt. [393.]

Das **Moskauer Staatliche Experimental-Institut für Silikate** gibt seit dem 1. Januar 1926 eigene Mitteilungen heraus, wovon das Heft 1 bereits erschienen ist. L. [392.]

Märkische Bezirksgruppe der deutschen Keramischen Gesellschaft. Die nächste Zusammenkunft dieser Gruppe findet am 27. April ds. Js. nachmittags 6 Uhr, in der Anla der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44, statt. Das Programm umfaßt hauptsächlich den Meinungsaustausch über „Die Ausbildung des Keramikers in technischer und künstlicher Hinsicht“. Einleitende Referate halten: Herr Prof. Dr. Rieke und Herr Dr.-Ing. Harkort. Nach der Sitzung geselliges Beisammensein im Restaurant „Zum Heidelberger“, Friedrichstr. 143/49.

Berichte aus der Praxis.

Die Herstellung von Schamottesteinen auf trockenem Wege. Bisher wurden Schamottesteine allgemein nur auf nassem Wege hergestellt. Wohl wurden auch Versuche gemacht, solche auf trockenem Wege unter Verwendung von mechanischen und hydraulischen Pressen vorteilhafter zu erzeugen, um damit die Fabrikation zu verbilligen und die Qualität der Steine zu verbessern. Aber alle diese Versuche schlossen bisher mit mehr oder weniger negativem Ergebnis ab.

Die Schwierigkeiten der Trockenpressung von Steinen größerer Dicke bestanden bekanntlich darin, daß mit den bisher verwendeten normalen nur mit einseitiger Druckwirkung arbeitenden Pressen die Steine nicht gleichmäßig und nur vollständig ungenügend gepreßt werden konnten; die so hergestellten Steine zeigten auf der dem Preßstempel abgeneigten Seite ein bedeutend lockeres Gefüge, wodurch nicht nur die Qualität der Steine äußerst ungünstig beeinflußt, sondern sogar auch ihre Verwendungsmöglichkeit in Frage gestellt wurde.

Es mußte folgerichtig die Möglichkeit gesucht werden, die Steine auf beiden Flächen, also gleichzeitig von oben und unten zu pressen. Diese Frage ist von der auf dem Gebiete der Maschinen für feuerfeste Industrie bestens bekannten Firma Maschinenfabrik Aug. Feuerstein A.-G., Trier, gelöst worden.

Die von dieser Firma neuerdings auf den Markt gebrachte hydraulische Schamottesteinpresse erfüllt die oben erwähnten Voraussetzungen. Die auf dieser neuen Presse hergestellten Steine werden gleichzeitig von oben und unten unter hohem Druck gepreßt; sie besitzen ein dichtes, festes Gefüge und sind von einer bisher ungekannten Qualität und Lebensdauer.

Ein Brennofen wurde mit auf nassem Wege wie auch mit auf der Feuersteinschen Trockenpresse hergestellten Steinen ausgemauert und die Ausmauerung nach längerer Ingebrauchnahme des Ofens untersucht; hierbei wurde festgestellt, daß die auf nassem Wege erzeugten Steine schon sehr stark angefressen, während die auf der Feuersteinschen Presse gepreßten Steine noch vollständig unbeschädigt waren.

Auf die Vorteile der Trockenpressung hinsichtlich der Materialaufbereitung hier näher einzugehen, dürfte sich erübrigen; diese sind ganz bedeutende, da die Aufbereitung eine sehr einfache ist und sich außerdem durch Auswahl geeigneter Maschinen und deren sachgemäße Anordnung sehr billig stellt.

Zur Bedienung der Presse ist nur ein Arbeiter erforderlich. Die Leistungsfähigkeit beträgt ca. 500 Steine in der Stunde.

Es dürfte im Interesse unserer deutschen Industrie liegen, sich dieses neuen Hilfsmittels zu bedienen, um ihre bisherige Stellung auf dem Weltmarkte zu behaupten und zu verbessern. [392.]

Firmennachrichten.

Die Firma **Becker, Köhler & Co., G. m. b. H.,** Kassel, zeigte auf der Leipziger Technischen Messe eine Ausstellung der von ihr vertriebenen Manganhartstahlerzeugnisse der Skoda-Werke und von Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter/Ruhr. Ihre vorzügliche Eignung bewiesen die Hartstahlproben, bei welchen eine 4—9mal geringere Abnutzung festgestellt wurde im Vergleich zu S.-M.-Stahlblech von ca. 70 kg Festigkeit. Hartstahl gehört überall dort hin, wo Verschleiß in Frage kommt. [392.]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 5
ZWEITER JAHRGANG
MAI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 3.80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Über die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren. Von Dr.-Ing. Gwosdz. Mit elf Abbildungen 45
Technische Rundschau: Analyse feuerfester Materialien. — Gefügeänderungen an Silikasteinen im Martinofen. (Mit Abb.) 48
Wirtschaftliche Rundschau: Schweden 49
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 49
Ausland 49
II. Patentanmeldungen. 50
III. Gebrauchsmustereintragungen 50
Bücherschau 50
Literatur des feuerfesten Faches 51
Berichte aus der Praxis 52
Normungsfragen 52
Fragekasten 52
Firmennachrichten 52

Über die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren.

Von Dr.-Ing. Gwosdz.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Anforderungen an die Gasundurchlässigkeit des Schachtmauerwerks. — Ausführung der Schachtauskleidung. — Schächte aus Eisenbeton. — Wasserkühlmäntel. — Auswechselbare Futter bei Gaserzeugern für Fahrzeuge.

Bei den älteren Gasgeneratoren, wie sie im besonderen durch Siemens in die Industrie eingeführt wurden, bestand der Schacht aus Mauerwerk, das zur Erhöhung seiner Standfestigkeit mit Eisenstäben und -Bändern armiert war. Die dem Feuer am stärksten ausgesetzten Teile des Mauerwerks besaßen eine Auskleidung aus feuerfestem Material. Diese älteren Generatoren, die sich in manchen Industriezweigen bis auf den heutigen Tag erhalten haben, arbeiteten für gewöhnlich mit verhältnismäßig geringem Unterdruck und waren unmittelbar an die Feuerung angeschlossen, so daß es auf die Gasundurchlässigkeit des Mauerwerks nicht besonders ankam.

Als man im Laufe der Zeit mehr und mehr dazu überging, die Durchsatzleistungen der Gaserzeuger zu steigern und sich infolgedessen genötigt sah, höhere Winddrucke anzuwenden, mußte man in steigendem Maße darauf bedacht sein, den Schacht so auszuführen, daß er auch bei den darin auftretenden höheren Temperaturen gegen Formveränderungen möglichst gesichert und gasdicht war. Der Schacht wird deshalb jetzt als ein aus Flußeisen hergestellter Mantel ausgeführt, der sich aus mehreren durch Nieten oder Schrauben verbundenen Platten von zumeist 10 mm Stärke zusammensetzt. Im unteren Teil ist in den Mantel ein Winkelring aus Stahlguß oder Gußeisen eingezogen, auf der die innere Auskleidung des Schachtes aus feuerfestem Material aufruht. Zwischen Mantel und feuerfester Auskleidung verbleibt für gewöhnlich ein schmaler Zwischenraum von etwa 30—40 mm Stärke, der die Möglichkeit bietet, daß sich das Mauerwerk beim Erhitzen nach dem Mantel hin etwas ausdehnen kann. Dieser Zwischenraum wird mit einem Stoff von geringer Wärmeleitfähigkeit, wie Sand, zerkleinerte Schlacke, Schlackenwolle, Asbest u. a. ausgefüllt. Da die Gase bekanntlich das Bestreben haben, besonders in den zwischen der glatten Mantelwand und den Füllstoffen verbleibenden Hohlräumen aufzusteigen, wird bei englischen Schachtausführungen am Innenmantel noch eine dünne Tonschicht angebracht. In jedem Falle muß man also darauf bedacht sein, daß der Zwischenraum zwischen Mantel und Schachtmauerwerk möglichst gasdicht ist und nicht als Durchgangsweg für Luft oder Vergasungsgase aus dem unteren nach dem oberen Schachtraume wirkt. Erwähnt sei in dieser Hinsicht eine Einrichtung von Seyfarth (aus dem Jahre 1906), die aus Abb. 1 hervorgeht. Hier ist ein Sandverschluß *a* zwischen dem äußeren Generatormantel und einer in die Schamotteausmauerung oberhalb der Verbrennungszone eingesetzten Eisenplatte *b* vorgesehen, so daß im Falle eines Schadhaftwerdens der Ausmauerung ein Durchtritt unreduzierter Gase nach dem oberen Schachtraum verhindert wird. Um den unteren Teil des Schachtes ist ein nachgiebig gespannter Blechmantel *c* gelegt, der durch Bolzen *d* und Druckfedern *e* auch bei wechselnden Dehnungsverhältnissen der Schamotteausmauerung gespannt gehalten wird. In dem Ringraum *i* wird die Luft vorgewärmt; sie tritt durch die Stutzen *f* ein und zieht durch Rohr *g* ab.

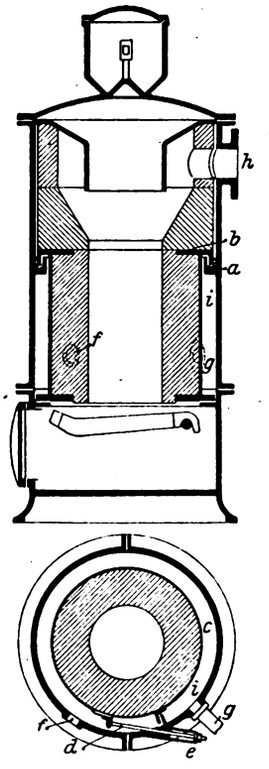


Abb. 1. Generatorschachtausmauerung nach Seyfarth.

Eine besondere Schachtausführung aus neuerer Zeit stellen die Generatoren dar, deren Mantel aus Eisenbeton besteht. Die Abb. 2 zeigt einen derartigen von Verity angegebenen Generator, der vor etwa 7 Jahren in Italien aufgestellt wurde und zur Vergasung von Rohbraunkohlen dient. Er ist für einen stündlichen Durchsatz von ca. 8 t Rohkohle bestimmt und besitzt einen inneren Schachtdurchmesser von 5 m. Auf den Säulen *a* ruht mittels des starken Kopfteiles *f* der Eisenbetonmantel *g*, dessen verstärkter Fußring den feuerfesten Schacht *c* trägt. Der Zwischenraum zwischen dem Schacht *c* und dem Mantel *g* ist durch Isoliermaterial ausgefüllt.

Wie N. E. Rambush[1]) berichtet, hat man während des Krieges bisweilen, und zwar dort zur Wahl von Eisenbeton für den Schachtmantel gegriffen, wo die Verwendung von Gußstahlplatten für diesen Zweck behördlich nicht freigegeben war. Rambush berichtet auch über die Ausführung eines derartigen Generators durch die Power Gas Corpo-

[1]) Modern Gas Producers (1923) S. 201.

Digitized by Google

ration, bei dem nicht nur der Mantel, sondern auch der über dem Schacht angeordnete Kohlenbunker aus Eisenbeton ausgeführt ist. — In Deutschland hat man auch während des Krieges nichts über derartige Generatoren mit Eisenbetonschacht gehört. —

Die Stärke der feuerfesten Ausmauerung ist recht verschieden. Bei Generatoren mittleren Durchmessers beträgt sie im allgemeinen zwischen 220 und 320 mm. Bei kleineren Gaserzeugern, insbesondere für Sauggassanlagen, ist eine Stärke von etwa 150 mm vielfach gebräuchlich. Wie wir noch weiter unten sehen werden, ist man namentlich in solchen Fällen, wo es, wie beim Betrieb von Fahrzeugen, auf ein möglichst leichtes Gewicht der Anlage ankommt, bestrebt, die feuerfeste Ausfütterung tunlichst dünn zu wählen.

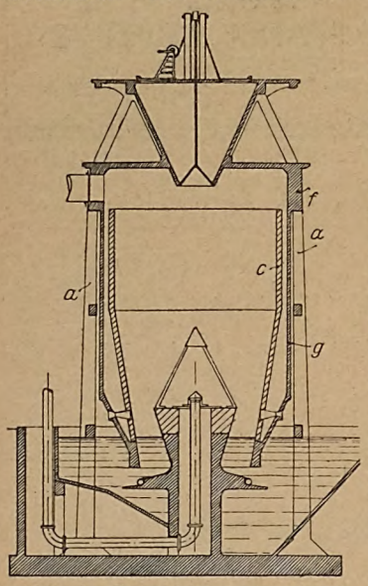


Abb. 2. Schachtausmauerung nach Rambush.

Je höher die Temperatur ist, bei der die Vergasung durchgeführt wird, um so feuerbeständiger muß auch das für das Futter gewählte Material sein. Dies wird also für die mit geringerem Wasserdampfzusatz betriebenen Generatoren für Martinöfen und im besonderen für die mit Schlackenverflüssigung arbeitenden sog. Abstichgeneratoren zutreffen. Im Gegensatz hierzu spielt die Feuerbeständigkeit des Materials bei den meisten Kraftgasanlagen, die zumeist mit reichlichem Dampfzusatz zur Vergasungsluft arbeiten, eine geringere Rolle. Gleichwohl wird man auch bei der Auswahl der Steine für derartige, nicht mit sehr hohen Temperaturen arbeitende Generatoren eine gewisse Sorgfalt anwenden müssen, wenn die zu vergasende Kohle eine leicht schmelzende Schlacke ergibt, die die Ausfütterung leicht anzugreifen vermag. In solchen Fällen zieht man es vielfach vor, die Schachtausmauerung in den Zonen der höheren Temperatur durch einen wassergekühlten eisernen Hohlmantel zu ersetzen oder die Schachtausfütterung dünner auszuführen und mit einem Kühlmantel zu umhüllen. Die Ausbildung derartiger, in der Hauptsache nur die heiße Zone umschließenden Wassermäntel als Dampferzeuger, wie sie in der Patentliteratur in zahlreichen Fällen vorgeschlagen wurde, scheint sich bei Generatoren von größerem Durchmesser nicht bewährt zu haben, da die Mäntel in der Höhe des Dampfraumes rasch zerstört werden.

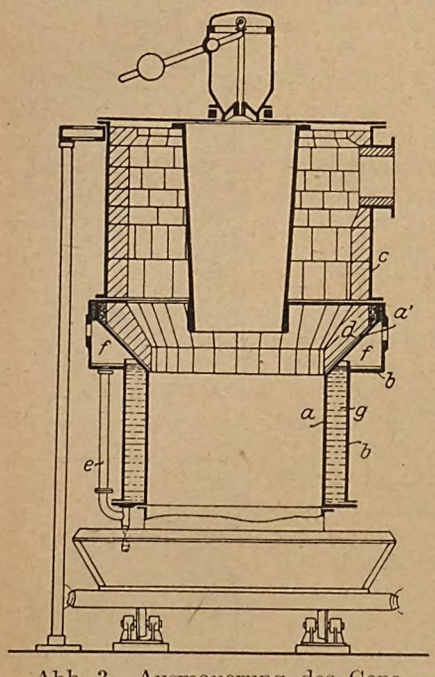


Abb. 3. Ausmauerung des Generatorschachtes in der Bauart der Motorenfabrik Deutz.

Diesem Mangel soll eine von der Motorenfabrik Deutz neuerlich geschützte Konstruktion abhelfen, bei der der ausgemauerte obere Schachtteil auf den lediglich Wasser enthaltenden Unterteil des Dampferzeugers aufgesetzt ist. Wichtig ist hierbei, daß der Dampfraum des Kessels derart nach außen gezogen ist, daß er der unmittelbaren Einwirkung des Feuers entzogen ist, so daß also die Gefahr örtlicher Überhitzungen des Hohlmantels in der Höhe des Dampfraumes vermieden wird.

Die Abb. 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform des Gaserzeugerschachtes. Der Unterteil des Schachtes wird von dem durch die beiden zylindrischen Eisenmäntel a und b und einem sie verbindenden Boden gebildeten Wassermantel g umschlossen. Der obere Schachtteil c hingegen besteht aus einem einfachen zylindrischen Eisenmantel, der auf seiner ganzen Höhe innen mit einer Steinfüllung d derart ausgekleidet ist, daß diese mit dem inneren Schachtdurchmesser sich dem Durchmesser des mit Wasser gefüllten Hohlmantels anpaßt. In der Höhe, wo der Dampfraum des Dampferzeugers anschließt, erweitert sich die innere Eisenwand a kegelstumpfförmig (bei a^1) nach oben, bis sie den oberen Mantel c erreicht; die Außenwand b setzt sich in der gleichen Höhe zu einem erweiterten Mantel b^1 ab, und dieser bildet mit dem oberen durch Steine ausgekleideten Teil a^1 des Innenmantels den Dampfraum f des Dampferzeugers, der somit der unmittelbaren Einwirkung des Feuers entzogen ist. Vom Dampfraum f führen Umführungsrohre e in den unteren Teil des Wasserraumes g, um den Wasserumlauf zu beschleunigen. — Auch bei anderen neueren Gaserzeugern mit den Schacht umschließendem Dampfkessel ist Vorsorge getroffen, daß die Kesselwand in Höhe des Dampfraumes nicht der Einwirkung der heißen Gase unmittelbar ausgesetzt ist[1]).

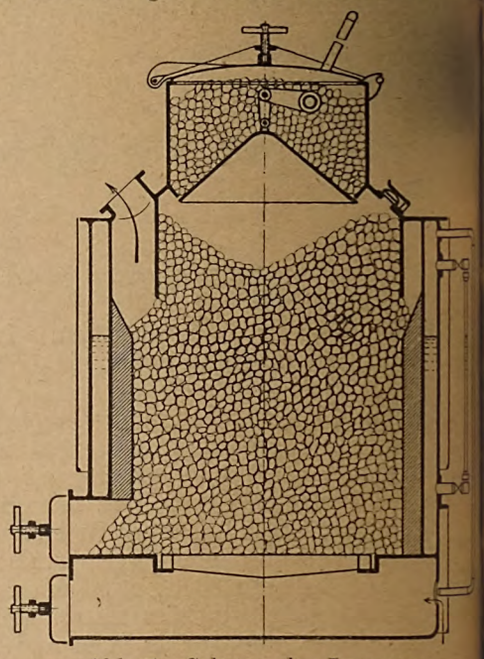


Abb. 4. Schema des Ipagnoms.

Ein besonderes Augenmerk hat man auf die Ausführung des Schachtes von Gaserzeugern gerichtet, seitdem man dazu übergegangen ist, Kraftfahrzeuge mit Generatorgas zu betreiben. Bei den fahrbaren Gaserzeugeranlagen kommt es im besonderen auf folgende Bedingungen an:

1. Geringer Platzbedarf. 2. Leichtes Gewicht. 3. Widerstandsfähigkeit der Schachtauskleidung gegen Erschütterungen. 4. Leichte Auswechselbarkeit der dem Feuer ausgesetzten Teile. 5. Tunlichste Verhinderung einer stärkeren Wärmestrahlung nach außen.

Die Forderung eines geringen Platzbedarfs und eines geringen Gewichtes wird durch die Wahl einer tunlichst geringen Stärke der feuerfesten Schachtauskleidung entsprochen. Hier ist zunächst die Ausführung des Schachtes bei dem neuerdings von der Firma Julius Pintsch in Berlin ausgebildeten Sauggaserzeuger für Kraftfahrzeuge (genannt Ipagnom) zu erwähnen. Wie die Abb. 4 zeigt, erhält der Schacht eine feuerfeste Ausmauerung und wird unten durch einen Planrost begrenzt. Der Dampferzeuger ist in Gestalt eines Wassermantels mit reich bemessenem Dampfsammelraum um das Schachtmauerwerk herumgelegt und die Wärmestrahlung der letzteren wird dazu benutzt, dem Dampferzeuger die zur Dampfbildung nötige Wärme zuzuführen. Durch diese Kombination ist es möglich geworden, das Schachtmauerwerk ohne Nachteil für seine Haltbarkeit sehr dünn zu bemessen. — Die beschriebene Ausgestaltung des Schachtes hat den Raumbedarf der Anlage so eingeschränkt, daß der Gaser-

[1]) Vgl. z. B. Trenkler, Die Gaserzeuger, S. 202, Abb. 111.

Digitized by Google

euger bequem neben dem Führersitz untergebracht werden onnte (Abb. 5).

Auch bei dem in England, wie berichtet wird, jetzt in ielen hunderten von Einheiten ausgeführten Fahrzeuggas- rzeuger von D. J. Smith wird ein besonderer Wert auf ein geringes Gewicht gelegt. Der Innenschacht *A* (s. Abb. 6) besteht hier aus einer dünnen feuerfesten Wand *A*, die nach den Angaben der deutschen Patentschrift 365 809 durch eine Drahteinlage verstärkt ist. Infolge dieser Verstärkung solles möglich sein, die Wand *A* in der Dicke ganz erheblich geringer zu halten, wodurch ein schnelleres Anheizen des Gaserzeugers erreicht und das Gesamtgewicht der Anlage herabgesetzt wird.

Abb. 5. Ansicht zur Abb. 4.

Das äußere oder Hauptgehäuse *E* ist an seinem unteren Rande n der oberen Platte des Aschenfalles *P* und mit seinem beren Rande an dem Verdampferkessel *F* befestigt. Durch e Löcher *G* am Boden des Gehäuses wird die Außenluft in n äußeren durch die Wand *I* gebildeten Ringraum *H* ein- saugt, der mit Heizrippen ausgestattet ist, worauf sie vor- wärmt durch das Umführungsrohr *M* in den Dampfkessel *F* langt. Hier wird sie mit Wasserdampf angereichert und itt durch das Rohr *N* in die innere Ringkammer *I*, erhitzt ch hier an der Schachtwand *A* und gelangt über die Öff- ngen *O* in den Rostraum. Der in der Zeichnung noch dar- stellte äußere Mantel *R* (mit Zu- und Abführungsstutzen *T*) ent zur Hindurchführung von Motorabgasen zwecks weiterer ärmeabgabe an die Vergasungsluft. — Es sei hier zu der Aus- hrung der Schachtausmauerung bemerkt, daß durch die iseneinlage bei der Erwärmung und Abkühlung in der Wand

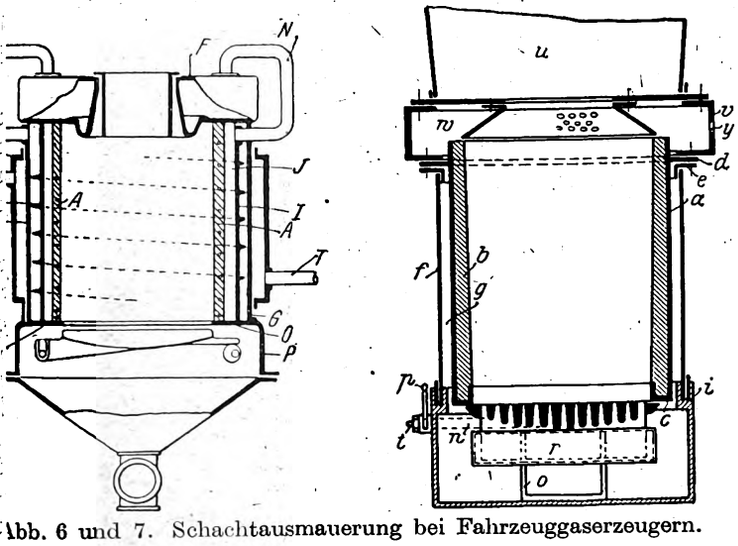


Abb. 6 und 7. Schachtausmauerung bei Fahrzeuggaserzeugern.

pannungen auftreten werden, die deren Haltbarkeit be- inträchtigen müssen.

Auch bei dem in England vielfach ausgeführten Gaser- euger für Fahrzeuge von Parker ist die feuerfeste Schacht- uskleidung möglichst dünn gewählt. Eigenartig ist hier be- onders, daß die Schachtauskleidung als Ganzes leicht aus- ewechselt werden kann. Die Einrichtung im einzelnen zeigt die Abb. 7. Der Innenschacht besteht hier aus dem zylindrischen Eisenmantel *a* mit der feuerfesten Auskleidung *b*, die auf dem unteren Ringflansch *c* aufruht. Der Mantel *a* trägt oben einen Flansch *d*, der auf einem oberen Flansch *e* des Außenmantels *f* aufruht und mit diesem verschraubt ist. Der Außenmantel *f* ist unten in das Aschegehäuse gasdicht eingelassen. Auf dem Flansch *d* ruht eine Gasabzugsringkammer *w* und auf dieser sitzt der Beschicktrichter *u*. Diese Teile sind durch leicht lösbare Schraubenbolzen miteinander verbunden, so daß nach Abnehmen des Beschicktrichters *u* und des Gaskastens *w* der Innenschacht *a* nebst der feuerfesten Ausmauerung leicht herausgenommen werden kann.

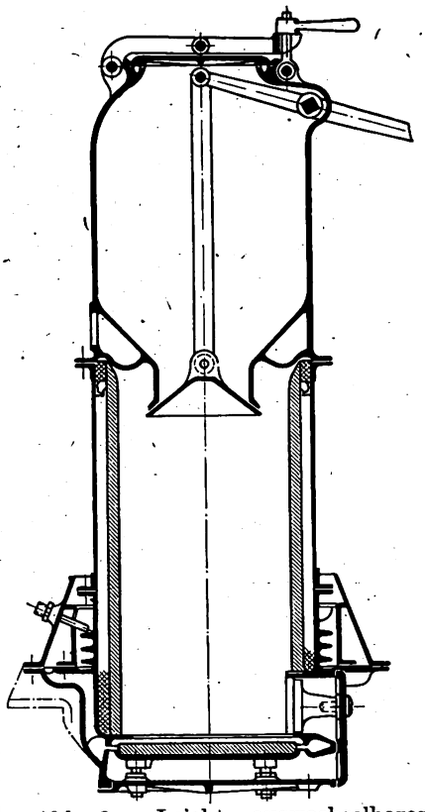


Abb. 8. Leicht auswechselbares Schachtfutter nach Dieterlé.

In ähnlicher Weise einsetzbare und im ganzen leicht auswechselbare Schachtfutter weisen die in Abb. 8 wiedergegebene Konstruktion des Franzosen Diéterlé (Lyon) und die des Amerikaners W. Odell (Abb. 9) auf, die nach vorstehendem ohne weiteres verständlich sind. Zu Abb. 8 wäre nur zu bemerken, daß zur Zentrierung des Schamottefutters sowohl am Boden wie am oberen Ende eine Asbestfüllung dient. Die obere ruht auf einer Packung, die auf einem an der Innenseite des Außenmantels angebrachten Eisenringe aufliegt. — Auch die Einrichtung nach Abb. 9, bei der das Schamottfutter topfartig ausgebildet ist und mittels einer Wulst auf einem Wandringe aufliegt, besitzt Asbestpackungen zur Abdichtung und zur Aufnahme der Stöße. — Erwähnt sei hier der Generator von Cazes, dessen feuerfestes Futter ganz in einer starken Schicht von Schlackenwolle eingebettet ist, die als Polster gegen die Erschütterungen beim Fahren dienen soll.

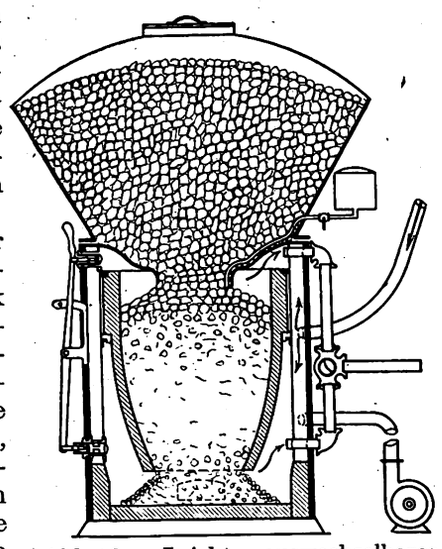


Abb. 9. Leicht auswechselbares Schachtfutter nach Odell.

Die Herstellung der feuerfesten Schachtauskleidung aus einem Stück bietet gewisse Schwierigkeiten und hat leicht Beschädigungen des Mauerwerks zur Folge. Um diese Übelstände zu vermeiden, ist bei dem Fahrzeuggaserzeuger des Franzosen L. Renault der feuerfeste Mantel aus einer größeren Anzahl von bequem auszuwechselnden Segmenten *1* hergestellt (s. Abb. 10), die in dem Metallgehäuse *1* senkrecht aufgestellt sind. Die einzelnen Segmente *2* sind oben und unten konisch ausgebildet; die unteren Schrägflächen stützen sich auf einen konischen Ringansatz am Metallgehäuse *1*, während die oberen Schrägflächen sich an den entsprechend ausgestalteten Boden des Gasabzugkastens *5* anlehnen. Durch Anziehen der Schrauben *9* werden die Segmente zwischen ihren schrägen

Digitized by Google

Sitzflächen fest eingespannt. Zwischen den Segmenten und zwischen diesen und den sie umschließenden Eisenflächen sind Asbestplatten von etwa 5 mm Stärke eingelegt, wodurch sowohl eine gute Abdichtung wie auch eine große Widerstandsfähigkeit des Futters gegen Erschütterungen erreicht wird.

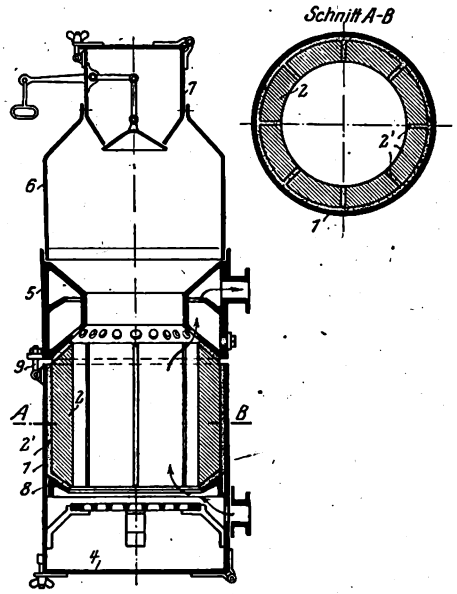


Abb. 10 und 10a. Ausmauerung des Fahrzeuggaserzeugers nach Renault.

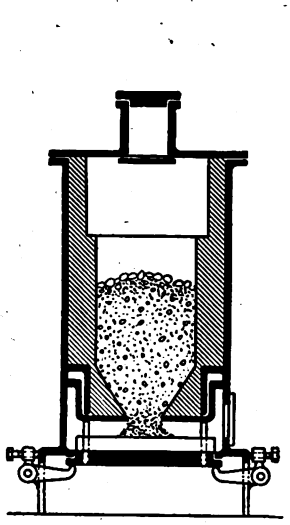


Abb. 11. Auswechslung des Schachtfutters nach Taylor.

Zum Schlusse sei noch eine Ausführung des feuerfesten Futters bei dem bereits im Anfang dieses Jahrhunderts in Frankreich ausgeführten Generator von M. Taylor in Erinnerung gebracht, die auch von Deschamps[1]) beschrieben worden ist. Bei diesem Gaserzeuger, der für ortfeste Anlagen diente, war nur der der heißen Zone ausgesetzte Teil *3* (Abb. 11) des Schachtfutters auswechselbar, der nach Entfernung des Schachtunterteiles mit dem das Futter tragenden Metallrahmen *8* aus dem Schacht bequem herausgenommen werden konnte.

Zusammenfassung: Bei den mit Unterwind oder stärkerem Zuge betriebenen Schachtgeneratoren ist die Schachtauskleidung so auszuführen, daß die Gase nicht durch Undichtheiten in der Auskleidung ihren Weg nehmen können. Höhere Anforderungen an die Feuerbeständigkeit sind nur bei den heißer betriebenen Generatoren zu stellen, bei denen anstelle der feuerfesten Ausfütterung ein Kühlmantel tritt. Bei den Gaserzeugern für Fahrzeuge kommt es vor allem auf die Standfestigkeit des Schachtfutters gegen Erschütterungen an. — Es werden eine Anzahl von Ausführungen beschrieben, die den vorstehenden Forderungen entsprechen sollen. [257]

[1]) Deschamps, Les Gazogènes (Paris, 1906), S. 214.

Technische Rundschau.

Analyse feuerfester Materialien. Die Verfasser zeigen, daß ein von Schürmann und Schob (Ch.-Ztg. 1924, S. 97ff.) angegebenes Verfahren der Alkalibestimmung in Aluminium und Aluminiumlegierungen auch auf nichtmetallische, hoch aluminiumhaltige Produkte, wie Schamotte, Kaolin und andere, überhaupt auf durch Säure zersetzbare und nicht zersetzbare Tonerdesilikate mit Vorteil anwendbar ist. Das Verfahren beruht darauf, daß das Aluminium durch Einleiten von Salzsäuregas in seine Chlorid- oder Sulfatlösung als Aluminiumchlorid ausgefällt wird, wobei die Alkalisalze gelöst bleiben. Vor der bekannten Methode der Fällung der Tonerde mit Ammoniak hat dieses Verfahren den Vorzug, die Verwendung weit größerer Ausgangsmengen zuzulassen und auf diese Weise die Zuverlässigkeit der Bestimmungen zu steigern.

Alsdann werden die bekannten Aufschlußverfahren für die Alkalibestimmung aufgezählt, für die als Einwage eine Gewichtsmenge von 0,5—1 g vorgesehen ist. Die Verfasser bewirken den Aufschluß der Substanz mit Schwefelsäure—Flußsäure nach Berzelius unter Verwendung von 10 g Analysenmaterial. Zum Zwecke eines glatt verlaufenden Aufschlusses ist eine geeignete Vorbehandlung der Substanz in der Achatschale erforderlich. Ferner ist für die restlose Austreibung der Flußsäure Sorge zu tragen, damit die Ausscheidung des Aluminiums als Chlorid vollständig wird.

Wie die Verfasser an zwei Beispielen zeigen, ist die Trennung großer Aluminiummengen von anderen Stoffen durch Einleiten von Salzsäuregas in die Chlorid oder Chlorwasserstoff enthaltende Sulfatlösung sehr wohl möglich.

Der genaue Analysengang einer Probe Schamotte wird sodann auseinandergesetzt, wegen der Einzelheiten, die da zu beachten sind, muß schon auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Die Verfasser geben zu, daß ihr Verfahren keinen Anspruch auf eine schnell auszuführende analytische Methode erheben kann, daß es aber überall da, wo es darauf ankommt, genaue Analysenwerte zu erreichen gute Dienste leisten wird, da alle in geringen Mengen anwesenden Stoffe mit ausreichender Zuverlässigkeit bestimmt werden. (E. Schürmann und W. Böhm, Beitrag zur Untersuchung von feuerfesten Materialien und anderen tonerdereichen Stoffen. Ch.-Ztg. Nr. 133, S. 933—934 und Nr. 136, S. 958—959. 1925.)

Dr. A. Brass. [375]

Gefügeänderungen an Silikasteinen im Martinofen. (Mit Abb.) Betrachtet man einen Silikastein, der im sauer zugestellten Martinofen in Verwendung stand, so können zumindest vier Zonen unterschieden werden (Abb. 1): Zone *A* die dem Innern des Ofens ausgesetzt war. Diese Zone hat eine graue Farbe, das Material ist mehr oder weniger vollständig geschmolzen, und infolgedessen trat ein Anfressen hier ein. Sie besteht hauptsächlich aus Cristobalit und Magnetit. Zone *B* ist schwarz und geht an ihrem kühleren Ende in Braun über. Es sind einige Spuren des Originalgefüges des Steines übriggeblieben, in der Hauptsache aber besteht die Zone aus Tridymitkristallen, in Magnetit eingebettet. Das Einschrumpfen der Zone *A* hat ein Auspressen von eisenhaltiger Schlacke in Zone *B* zur Folge. Die kieselsäurereichen und tonerdehaltigen Kalke und Alkalien haben eine kleinere Viskosität und finden sich hauptsächlich in Zone *C*. Diese Zone ist gewöhnlich braun. Der gesteigerte Gehalt an leichter schmelzbaren Bestandteilen verringert die Feuerfestigkeit dieses Teiles, so daß, wenn

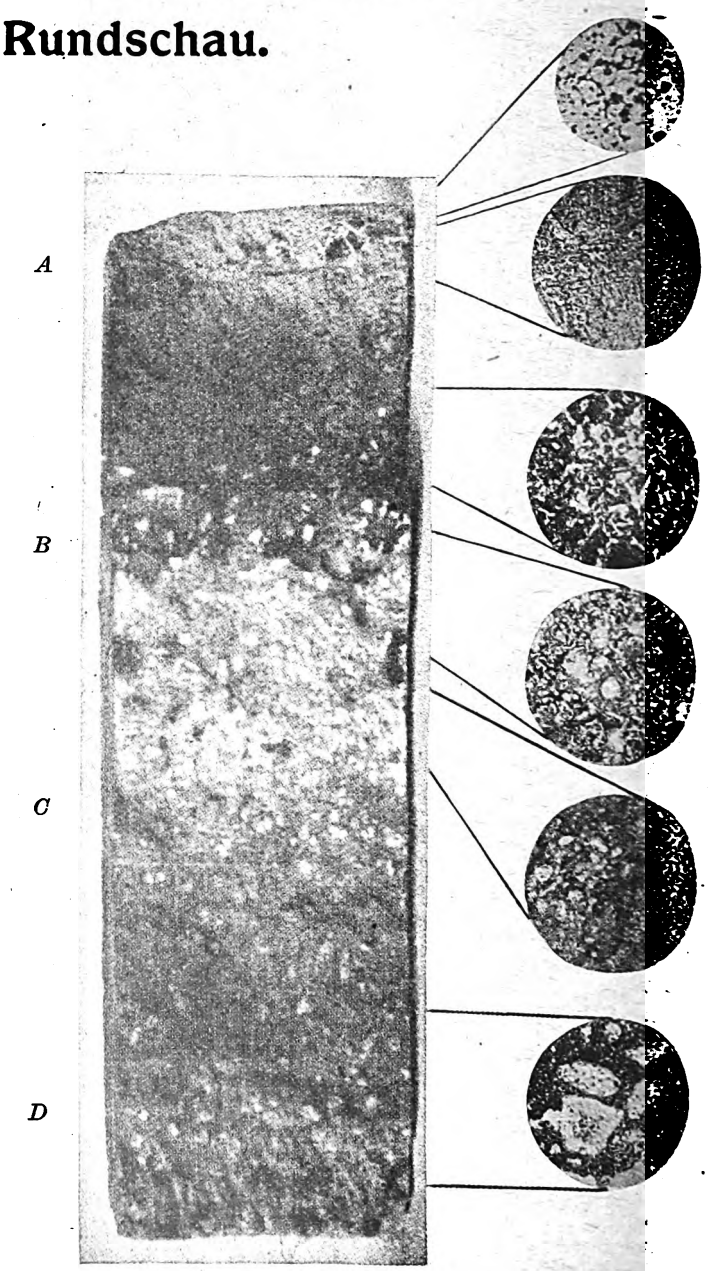


Abb. 1. Vertikalschnitt und Mikrophotogramme eines Silikasteines aus einem Martinofen.

Digitized by Google

eine örtliche Überhitzung eintritt, der Stein schmelzen kann. In Zone *D* ist der Stein unverändert geblieben. Unter normalen Verhältnissen wird diese Zone nicht heiß genug, um Gefügeänderungen herbeiführen zu können. Die Ausdehnung der einzelnen Zone ist eine Funktion des Temperaturgefälles durch den Stein. Ähnliche Erscheinungen können auch an Steinen aus basisch zugestellten Martinöfen beobachtet werden.

Spalten sich die Zonen *A* und *B* vom Stein ab, so wird die verbleibende und der Hitze ausgesetzten Zone *C* rasch schmelzen und abtropfen. Zwei Eigenschaften beeinflussen das Verhalten der Silikasteine günstig: a) sie besitzen auch im geschmolzenen Zustande eine hohe Viskosität, es bildet sich daher leicht eine flüssige oder halbflüssige Schutzschicht; b) die Kurve des Schmelzpunktes verläuft flach, so daß auch bei hohen Temperaturen ein großer Teil fest bleibt, wenn auch die Verunreinigungen einen erheblichen Prozentsatz betragen. (W. J. Rees, The Changes which take place in Silica-Brick during their use in Open-Hearth Furnaces Journal of the American Ceramic Society 1925, Vol. 8, Nr. 1, S. 40—42.) Sch. [245]

Wirtschaftliche Rundschau.

Schweden. Ein- und Ausfuhr feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1924.

der	Pos. 650 ff. Schamotteziegel					Pos. 650 ff. Dinasziegel					Pos. 650/651 andere ff. Ziegel und säurefeste Formziegel					Pos. 660 Tiegel, Retorten, Muffeln					Summe				
	Menge in to	%	Wert in Kronen	%	Wert pro to Kron.	Menge in to	%	Wert in Kronen	%	Wert pro to Kronen	Menge in to	%	Wert in Kronen	%	Wert pro to Kronen	Menge in to	%	Wert in Kronen	%	Wert pro to Kronen	Menge in to	%	Wert in Kronen	%	Wert pro to Kronen
											Einfuhr														
chland	1344	73,7	130545	77,0	97,13	3394	65,4	304854	65,7	89,82	250	44,6	36155	49,6	144,62	220	40,8	62047	23,2	282,03	5208	64,2	533601	54,8	102,46
nark .	352	19,3	28728	16,9	81,61	—	—	—	—	—	174	31,1	9761	13,4	56,10	—	—	—	—	—	526	6,5	38489	4,0	73,17
nd . .	58	3,2	5168	3,0	89,10	1745	33,6	155870	33,7	89,32	59	10,5	4870	6,7	82,54	134	24,8	143728	53,6	1072,6	1906	24,6	309636	31,8	155,13
reich .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	2,4	14084	5,2	1083,4	13	0,2	14084	1,4	1083,4
gen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1,1	1439	2,0	239,82	—	—	—	—	—	6	0,1	1439	0,1	239,82
eich .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
z . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	11,1	18539	25,4	299,01	—	—	—	—	—	62	0,8	18539	1,9	299,01
ho-akei .	67	3,7	5052	3,0	75,40	30	5,8	2482	0,5	82,73	—	—	—	—	—	173	32,0	47332	17,7	273,59	270	3,3	54866	5,6	203,21
der .	2	0,1	119	0,1	59,50	10	0,2	337	0,1	33,70	9	1,6	2123	2,9	235,87	0,2	—	820	0,3	4100,0	21,2	0,3	3399	0,4	160,34
umme	1823	100	169612	100	93,04	5179	100	463543	100	89,50	560	100	72887	100	130,15	540,2	100	268011	100	496,12	8102,2	100	974053	100	120,22
											Ausfuhr														
hland	778	2,2	33093	1,8	42,53	81	15,9	6597	15,6	81,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	859	2,3	39690	2,0	46,20
ark .	8382	24,0	478865	25,6	57,14	46	9,0	4666	11,0	101,43	89	5,7	9068	7,8	101,89	16	64,0	1921	46,5	120,06	8533	23,1	494520	24,4	57,95
. .	128	0,4	6202	0,3	48,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	128	0,3	6202	0,3	48,45
ld . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	3,0	4080	3,5	88,69	—	—	—	—	—	46	0,1	4080	0,2	88,69
nd .	13497	38,6	661929	35,3	49,04	155	30,6	12565	29,8	81,06	304	19,5	26548	23,0	87,33	9	36,0	2219	53,5	246,54	13965	37,7	703261	34,6	50,36
eich .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	1,1	1388	1,2	81,65	—	—	—	—	—	17	—	1388	0,1	81,65
d . .	240	0,7	18818	1,0	78,41	—	—	—	—	—	497	31,9	31514	27,2	63,41	—	—	—	—	—	737	2,0	50332	2,5	68,29
gen .	7285	20,8	426623	22,8	58,56	117	23,0	8437	19,9	72,11	470	30,2	33764	29,2	71,84	—	—	—	—	—	7872	21,3	468824	23,0	59,55
ich .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114	7,3	7902	6,8	69,32	—	—	—	—	—	114	0,3	7902	0,4	69,32
aaten	3557	10,2	200549	11,0	56,38	—	—	—	—	—	20	1,3	1455	1,3	72,75	—	—	—	—	—	3577	9,7	202004	10,0	56,47
z . .	24	0,1	1838	0,1	76,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	0,1	1838	0,1	76,58
e . .	708	2,0	26463	1,4	37,38	109	21,5	10011	23,7	91,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	817	2,2	36474	1,8	44,64
. . .	330	1,0	13107	0,7	39,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	0,9	13107	0,6	39,72
er .	16	—	1138	—	71,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	1138	—	71,12
umme	34945	100	1868625	100	53,47	508	100	42276	100	83,22	1557	100	115719	100	74,32	25	100	4140	100	165,60	37035	100	2030760	100	54,83

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Mit Abbildung.

uerfeste Produkte. P. Guillaume. Britisches Patent 226 184 vom 25. 11. 1924.

Die Stopfen und die Bekleidungen der Auslässe von Tiegeln und eßkellen zum Gießen von Manganstahl bestehen aus einer Mischung n Kaolin und Magnesit.

andioxyd als feuerfestes Material. A. L. Mond, for Metal and Thermit Corporation. Britisches Patent 232 680 vom 23. 1. 1924.

Eine schwarze Form von Titandioxyd, die ein guter Wärme- und ektrizitätsleiter ist, wird erhalten durch Erhitzen von Rutil auf ne unter dem Schmelzpunkt liegende Temperatur (800—1000°) in ner reduzierenden oder neutralen Atmosphäre.

nnelofen. J. and C. Damide. Britisches Patent 228 186 vom 23. 1. 1924.

Die Trockenzone zwischen dem Eingangsende und der Hauptbrennne des Ofens wird mittels Zugkanäle erhitzt, die von einem Luftitzungsmantel um die Kühlzone kommen. Die zur Verbrennung s Heizmaterials dienende Luft wird in einem unterhalb der Wagen genden Raum erhitzt.

uerfestes Ofenfutter. Earl Holley, übertragen von Daniel H. Meloche, Detroit, U. St. A. Amerikanisches Patent 1 534 237 vom 21. 4. 1925.

Die innere Ofenwand wird auf 150—260° erhitzt, und es wird dann ittels einer Bürste oder eines Gebläses eine dünne Schicht einer nigen Mischung von gepulvertem Ton und einer höchstens 10prontigen Lösung von Wasserglas aufgetragen. Hierauf wird erhitzt, bis e Ofenwand die Temperatur von 150—260° wieder erreicht hat, eine ue Schicht von tonhaltigem verdünnten Wasserglas aufgebracht, wieder erhitzt und damit fortgefahren, bis die Schicht die erforderliche Dicke erlangt hat.

Herstellung feuerfester Artikel für elektrische oder andere Zwecke. B. Bell. Britisches Patent 236 063 vom 13. 8. 1924.

Feingeschnittener Creech- (Dorsetshire) Ton wird nach Entfernung des überflüssigen Wassers unter hohem Druck in Formen gepreßt. Die Formlinge werden nach dem Trocknen in einem Muffelofen bei allmählicher Steigerung der Temperatur (1° pro Minute) bis auf 400° erhitzt und eine Stunde lang auf dieser Temperatur gehalten. Dann wird die Temperatur in demselben Tempo auf 750° gesteigert. Darauf werden die Formlinge im Brennofen 2 Stunden lang bei steigender Temperatur bis auf 1000° und schließlich 3 Stunden lang bei steigender Temperatur bis auf 1300° gebrannt und in dieser Hitze weitere 4 Stunden belassen.

Tunnelofen. Koppers Coke Oven Co., Ltd. Britisches Patent 228 383 vom 20. 3. 1924.

Eine Reihe von Prallplatten erstreckt sich quer über die Sohle der Kühlzone des Tunnelofens und lenkt die kühle Luft gegen die Decke. Eine andere Reihe von Prallplatten hängt an der Decke der Vorwärmezone und lenkt die heiße Luft gegen die Ofensohle.

Feuerfeste Wärmeschutzmasse. H. T. Coss. Amerikanisches Patent 1 544 433 vom 30. 6. 1925.

Die Wärmeschutzmasse besteht hauptsächlich aus Kieselerde in Form von Tridymit, hergestellt durch Brennen von Formlingen aus einer Mischung von Diatomeenerde, etwas Kalk oder Gips und Wasser.

Poröse feuerfeste Artikel. Miner L. Hartmann. Amerikanisches Patent 1 545 559 vom 14. 7. 1925.

Ein Gemisch von etwa 2 Teilen Kaolin, 2 Teilen Siliziumkarbidkörnern und 1 Teil organischem Füllstoff (Holzmehl) mit Wasser wird zu Stücken geformt und gebrannt, wobei der organische Füllstoff

Digitized by Google

verbrennt. Nach dem Kühlen wird der so erhaltene poröse Stein gemahlen. 4 Teile des Mahlgutes werden sodann mit 1 Teil Rohkaolin, 1 Teil Holzmehl und Wasser gemischt, zu den gewünschten Artikeln geformt und scharf gebrannt.

Maschinen zum Formen feuerfester Steine. (Abb. 1). Britisches Patent 224 760 vom 15. 1. 1924.

Mittels der Zahnstange *76*, der Zahnsegmente *75* und der beiden Arme *79* und *80* werden zwei Steinformen *84* abwechselnd unter den Fülltrichter *5, 6* und, nach Füllung mit der z. B. aus Ganister und Kalk bestehenden Steinmasse, auf das endlose Förderband *47* geschwenkt, auf das die Formlinge aus den Formen abgesetzt werden.

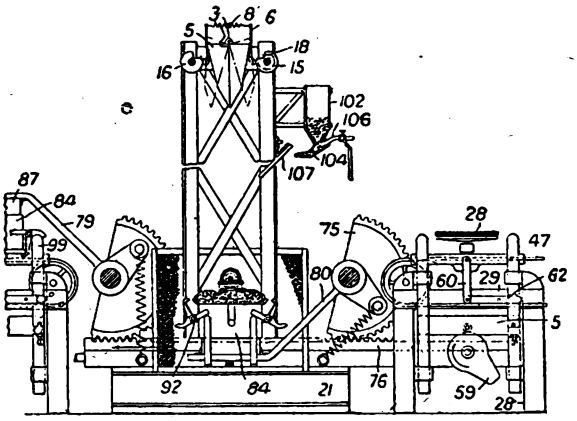


Abb. 1.

Die an den Formen gelenkig angebrachten Sperrklinken *92* dienen dazu, beim Hochschwenken der gefüllten Form eine auf diese aufgelegte Deckplatte festzuhalten. Über dem Förderband werden die Klinken durch die Säulen oder Stäbe *99* wieder gelöst, so daß die Deckplatte samt dem nunmehr auf ihr ruhenden Formling auf das Förderband abgesetzt werden kann. Die Teile *102, 104, 106, 107* dienen dazu, vor der Füllung der Formen deren Innenwände mittels Luftstrahles mit etwas Sand zu bestreuen, um ein Anheften des Formlings an den Formwänden möglichst zu verhindern.

Hitzebeständige Schlackenartikel. F. A. de Silva. Britisches Patent 236 255 vom 6. 3. 1924.

Die beim Schmelzen von Titaneisenerzen oder dergleichen im elektrischen Ofen sich bildende Schlacke wird in Formen gegossen und erkalten gelassen. Darauf werden die so erhaltenen Formlinge einem hohen Preßdruck ausgesetzt, um die Luftblasen aus ihnen zu entfernen. Diese Artikel sind für viele industrielle Zwecke geeignet, wo es auf einen hitzebeständigen, dichten und außerordentlich harten Scherben ankommt.

Siliziumkarbidartikel. M. F. Beecher, A. A. Klein & W. W. Greenwood, Assrs. to Norton Co. Amerikanisches Patent 1 546 115 vom 14. 7. 1925.

Siliziumkarbidkörner werden mit einem plastischen keramischen Bindemittel gemischt, das bei Segerkegel 10 zu einem glasigen Zustand schmilzt. Die aus dieser Masse gebildeten Formlinge werden sodann bis zum Schmelzen des Bindemittels gebrannt, wobei die Siliziumkarbidkörner mit einer gleichmäßigen Schutzschicht des Bindemittels überzogen und zu einem festen Ganzen vereinigt werden.

Feuerfeste Masse. A. L. Sherman, Assr. to Anthracite Refractories Co. Amerikanisches Patent 1 521 719 vom 6. 1. 1925.

Die feuerfeste Masse besteht aus einer Mischung von geglühter Kohlenasche und Anthrazitton.

Hochfeuerfestes Material. H. H. Buckman und G. A. Pritchadz. Amerikanisches Patent 1 521 749 vom 6. 1. 1925.

Das Material besteht aus Kohlenstoff in einer permanenten, graphitischen Form und einer Verbindung von natürlichem Zirkon.

Feuerfeste Gegenstände. H. Wade. Britisches Patent 223 986 vom 31. 7. 1923.

Die feuerfesten Gegenstände bestehen aus einer Mischung von Graphit und einem keramischen Bindemittel. Z. B. werden 15—6 Teile Graphit mit 15—20 Teilen Ton und 5—15 Teilen kieselartigem Material gemischt, geformt und bis zur Verglasung des Bindemittels gebrannt. Auch können andere feuerfeste Materialien wie Tonerde, Siliziumkarbid, Zirkon zugesetzt werden. [358]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 2. S. 68 154. Société d'Exploitation des Procédés Hidoux, Saint-Denis, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. S. Meier, Pat.-Anw., Berlin SW 41. Vorrichtung zum Trocknen und Zerkleinern von Ton o. dgl. 12. 4. 23. Frankreich 24. 2. 23. (1. 4. 26.)[1]

80 a, 7. V. 20 172. Firma Vereinigte Steinwerke G. m. b. H., Kupferdreh, Ruhr. Verfahren zum Mischen, insbesondere von Kunststein-, Putz- oder Mörtelmassen. 27. 4. 25. (1. 4. 26.)

80 a, 33. B. 117 015. Bergbau-Aktiengesellschaft „Lothringen", Letmathe i. W. Hydraulische Presse zur Herstellung von Muffeln, insbes. Schmelztiegeln für die Zinkindustrie. 6. 12. 2[5]. (1. 4. 26.)

80 b, 8. D. 47 635. Fritz Döring, Nieder-Pöcking a. Starnberger See, Gut Spatzenhof. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen aus Quarzit. 24. 3. 25. (18. 3. 26.)

80 b, 8. P. 49 996. Firma G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse, beispielsweise zum Auskleiden von Drehöfen, Kammern von Kohlenstaubfeuerungen usw. 5. 3. 25. (18. 3. 26.)

80 b, 8. P. 50 117. Firma G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse; Zus. z. Anm. P. 49 996. 19. 3. 25. (18. 3. 26.)

80 b, 8. D. 47 090. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen aus reinem Zirkonoxyd. 23. 1. 25. (25. 3. 26.)

80 b, 8. P. 51 432. Firma G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse, insbes. zum Auskleiden von Öfen u. dgl.; Zus. z. Anm. P. 49 996. 8. 10. 25. (1. 4. 26.)

80 b, 8. R. 61 601. Refractories Proceß Corporation, New York; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von tridymitartigem Quarz. 18. 7. 24. V. St. v. Amerika 14. 8. 23. (1. 4. 26.)

80 b, 12. D. 45 878. Firma Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Herstellung von Schamottewaren. 23. 7. 24. (1. 4. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k. 941 580. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 6[2]. Formstein für Hängeeindeckungen. 13. 8. 25. V. 20 699.

24 k. 941 581. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 6[2]. Formstein für Hängedecken. 14. 8. 25. V. 20 685.

37 b. 941 342. D. Koegel, Winnenden i. Württ. Kaminstein. 13. 2. 2[5]. K. 106 678.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

a) Bücher.

Die elektrischen Öfen. Erzeugung von Wärme aus elektrischer Energie und Bau elektrischer Öfen. Von W. Borchers. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. 484 Abb. 238 Seiten. Halle a. d. Saale 1923. W. Knapp. Preis 12 *M*.

Das besteingeführte, bereits in vierter Auflage vorliegende Werk behandelt in anschaulicher und klarer Weise elektrische Öfen mit direkter und indirekter Widerstandserhitzung, mit direkter und indirekter Lichtbogenerhitzung sowie mit verschiedenen anderen Erhitzungsarten. Ferner befaßt sich das Buch mit dem Bau von Öfen, wobei das feuerfeste Baumaterial leider sehr wenig berücksichtigt wird, mit Ofenleistungen usw. und zeichnet sich durch eine gute Vollständigkeit aus. Das Abbildungsmaterial, welches die Ausführungen des bekannten Fachmannes glänzend unterstützt, ist sehr reichhaltig und durchaus gut. Wir können deshalb die Anschaffung des Werkes den beteiligten Kreisen bestens empfehlen. [313]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Fünfundzwanzig Jahre der Aktien-Gesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen. Prag 1925.

Der Name Skodawerke weckte früher die gleichen Gedanken wie die Namen Schneider in Frankreich, Krupp in Deutschland, Putiloff in Rußland und Vickers in England. Seit dem Kriege haben sich die Verhältnisse geändert. In dieser Hinsicht sind besonders interessant die Ausführungen auf S. 5—10 der geschmackvollen, reich illustrierten in deutscher Sprache verfaßten Schrift, die von der Verwaltung der Skodawerke anläßlich der 25jährigen Wiederkehr des Tages der Umwandlung der Unternehmungen der Firma Emil Skoda in eine Aktiengesellschaft herausgegeben wurde. L. [377]

Martin Pagenstecher G. m. b. H., Köln-Mühlheim. 1873—1923. Die schmucke Jubiläumsschrift berichtet über die Entwicklung der Firma und der Erzeugungsstätte Köln-Mühlheim in den letzten 50 Jahren, behandelt dann ausführlich die Rohstoffbetriebe und schließt mit der Beschreibung der Abteilung Ofenbau. Der Text wird wirksam durch künstlerische Abbildungen unterstützt. [382d]

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup in Lippe. In bezug auf Werbematerial ist diese Firma sehr rührig. Aus der Fülle der Druckschriften, Prospektblätter usw. erwähnen wir die folgenden sich auf die feuerfesten Erzeugnisse beziehenden Broschüren: 1. Worauf es beim Schmelzofenfutter ankommt, 2. Hochfeuerfeste Stampfmasse als Ofenfutter und Pfannenfutter, 3. Aufgaben des physikalisch-chemischen Laboratoriums, 4. Richtlinien für die Verbraucher von Dörentruper feuerfesten Ofenmaterialien, 5. Feuerfeste lufttrockene Dinatonsteine als Ofenfutter, 6. Hochfeuerfeste Stampfmasse als Ofenfutter sowie die drei Druckblätter über die Dörentruper Stampfmasse und Klebmasse. [382e]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

r die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

Kieselsäurereiche Gesteine und Tone für die Herstellung feuerfester Steine. Von L. Bertrand. (Fonderie mod. 1925, Sept., S. 137 bis 146.)

Ungeeignetheit des Felsquarzits. Besondere Eignung des quarzitiı Sandsteins insbesondere des Zementquarzits aus dem Westerd. Einfluß des physikalischen Zustandes der Grundmasse auf lsamkeit und Schmelzbarkeit der feuerfesten Steine. [381$_1$]

ber das Vorkommen von Titan in Tonen und ähnlichen Verwitterungsrückständen. Von H. Fleissner. (Berg-Hüttenm. Jahrb. 73, Heft 4, 1925, S. 173—176.)

Vorkommen hoher Prozentsätze von Titansäure in indischen und lamerikanischen Bauxiten sowie in Tonen des nordwestböhmischen unkohlenreviers unter Angabe der genauen Analysen. [381$_2$]

hermische Veränderungen von Magnesiten. Von Yoshiaki Tadokoro. (Research Lab. of Iron Works, Yawata, Japan. Report 4, 1924, S. 58f.)

Es werden zwei typische Magnesite der Mandschurei besprochen. [381$_3$]

Keramisches beim Bureau of Standards. (Chem. Met. Engg. 32, Heft 17, 1925, S. 867—868. 6 Abb.)

Versuche mit hochprozentigen Tonerde- und hochwertigen Feuerwaren über Erweichungspunkt, Raumbeständigkeit, Widerstand ın Temperaturschwankungen, Wasseraufnahme, Formänderung ır Last und Temperatur und Widerstand gegen Schlacken. Verıe mit feuerfesten Steinen für Kesselanlagen mit Rostfeuerung zur setzung von einheitlichen Lieferungsbedingungen. Widerstandsgkeit von Wannenblöcken gegen Glasangriff. [381$_6$]

ndustrielle Verwendung von Zirkonmineralien. Von Bertrand. (Rev. Univ. min. mét. 7, 1925, S. 218—224.)

Vorkommen und Eigenschaften des Minerals. Herstellung, Verdung und Analyse der zirkonhaltigen Mineralien. [381$_{22}$]

d) Prüfung und Beurteilung.

ie Trennung der Alkalien in der Silikatanalyse. Von Oscar Cantori. (Ztschr. analyt. Chem. 67, 1925, S. 33—34.)

Die alte Berzelius-Methode zur Alkalibestimmung wird bedeutend infacht, wenn man nach dem Flußsäureaufschluß die Schwefelıe vollständig verjagt, die Sulfate schwach glüht und die Masse heißem Wasser auszieht. Nach dem Glühen sind die Alkalien s in vollkommen wasserlöslicher Form vorhanden. Da ein Teil Bariums und Kalziums als wasserunlöslich zurückbleibt, so arbeitet ı mit kleinen, schnell auswaschbaren Niederschlägen. [381$_4$]

f) Trocknen und Brennen.

Über die Einwirkung von Glasschmelzflüssen auf feuerfeste Baustoffe. Von Dr.-Ing. O. Bartsch. (Glast. Ber. 3, Heft 7, 1925, S. 249 bis 265. 3 Abb.)

Untersuchungsverfahren, Einfluß des Schmelzflusses auf die enauflösung. Physikalische Chemie des Auflösungsvorgangs. fluß des Schmelzfutters. [381$_{29}$]

prünge in feuerfesten Hohlkörpern. (Brit. Clayw. 34, Heft 403, 1925. S. 265.)

Die verschiedenen Ursachen der Sprünge bei der Fabrikation. glichkeiten ihrer Verhinderung und Beseitigung. [381$_{30}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

Maschinell gepreßte Silikasteine. Von M. Darras. (Rev. Mat. Const. 1925, Heft 193, S. 233—234.)

Unzulänglichkeiten und Ungleichmäßigkeiten in der Herstellung Silikasteine von Hand führen in Deutschland und den Oststaaten Vereinigten Staaten seit längerer Zeit zur maschinellen Herlung. Erfordernisse bei der Herstellung zur Erzielung erstklassiger dukte. (Referat über eine gleichnamige Arbeit in Br. Cl. Rec.) [381$_5$]

Feuerfeste Steine und sonstige Waren mit einem Zusatz von Bauxit. (Rev. Mat. Const. 1925, Heft 193, S. 236—237.)

Verfahren zur sofortigen Erkennung von Bauxit in feuerfesten dukten. Bauxithaltiges Material hat höheres spezifisches Gewicht eigentlichen Masse. [381$_7$]

Gegenstände aus geschmolzenem Magnesit. Von J. Bronn. (Chem.-Ztg. 49, Heft 151, 1925, S. 1053—1054. 6 Abb.)

Tiegel aus geschmolzenem Magnesit, von den Rombacher Hüttenrken hergestellt, haben hohe Feuerfestigkeit. Ihre Herstellung ist wierig wegen der hohen Schmelztemperatur des Magnesits. Anen über Abmessungen der Tiegel, Verhalten im Temperaturchsel, beim Erhitzen von Segerkegeln und von Blei. Erscheinungen m Erhitzen nach dem vom Verfasser erfundenen Kohlengrießrfahren. [381$_9$]

Vitrox, ein neues feuerfestes Material. (Brit. Clayw. 34, Heft 403, 1925, S. 260.)

Vitrox, ein künstlicher Sillimanit mit 50% Tonerde und 48% SiO_2. eignet sich auch für Gießpfannen, gestampfte Ofenfutter und als imengung zu feuerfestem Mörtel. [381$_{11}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

13) **Wärmewirtschaftliche Bedenken gegen die Anwesenheit von Eisenverbindungen in feuerfesten Bausteinen.** Von W. Brass und Dr. A. Brass. (Spr. 58, Heft 49, 1925, S. 837—838.) [381]

14) **Die Bestrebungen nach Vereinheitlichung der Prüfverfahren der feuerfesten Stoffe, besonders im Auslande.** Von Dr.-Ing. F. Kanhäuser. (Allg. Tonind.-Ztg. 44, Heft 51, 1925, S. 375—378.)

Stand der Normung der Prüfungsverfahren für feuerfeste Stoffe in den Vereinigten Staaten, England, Frankreich und Deutschland. Organisationen, die sich in den genannten Ländern mit den Fragen beschäftigen. [381$_{11}$]

15) **Beitrag zur technischen Untersuchung von Schamottematerialien.** Von Dr. Pechtold. (Spr. 58, Heft 50, 1925, S. 853—854.)

Vergleichende Versuche mit Schamottesteinen verschiedenen Rohmaterials durch wiederholtes Erhitzen und Wiederabkühlen zeigen, daß hochgebrannte Rohschamotte ein zähes, gegen Temperaturwechsel unempfindlicheres Material ergibt als niedriggebrannte. [381$_{15}$]

c) Industrielle Verwendung.

16) **Hochofenschlacke als feuerfestes Material.** Von H. E. Weightman. (Power 62, Heft 15, 1925, S. 557—560. 3 Abb.)

Kurze Zusammenfassung der gebräuchlichen feuerfesten Stoffe, Gründe für Mißerfolge, Wechselwirkungen zwischen feuerfestem Stein und Brennstoff. Asche ein besonders geeigneter feuerfester Stoff für Ausbesserungen. Herstellung und Prüfung der Aschengemische. [381$_8$]

17) **Die feuerfesten Steine.** Von E. Richards. (Gieß.-Ztg. 1925, Heft 16, S. 499—504; Heft 18, S. 566—569.)

Eigenschaften der feuerfesten Steine in metallurgischer-, bau- und betriebstechnischer Beziehung. Kritik der einzelnen Steinsorten. [381$_{10}$]

18) **Kupolofenausmauerung.** Von G. L. Haughton. (Foundry, 1. April 1925, S. 271.)

Winke für Ausmauerung von Kupolöfen: Guter Mörtel, offene Fuge von 2 cm Stärke zwischen Ausmauerung und Ofenmantel, feuerfester Anstrich der Ausmauerung, möglichst dichte Fugen, die sich durch Abschleifen der Steine erzielen lassen. [381$_{16}$]

19) **Auskleidung elektrischer Öfen mit saurem Herd.** (Usine 34, Heft 29, 1925, S. 25.) [381$_{17}$]

20*) **Feuerfeste Stoffe für Gasretorten.** Von W. Emery. (Trans. Cer. Soc. 24, Heft 4, 1925, S. 361—401. Mit 24 Abb.)

Erfahrungen und Ratschläge für die Wahl der für den Gasretortenbau geeignetsten feuerfesten Stoffe mit besonderer Berücksichtigung von Silika. [381$_{18}$]

21) **Feuerfeste Baustoffe für Wassergasanlagen.** Von W. M. Russell. (Proc. Am. Gas Assoc. 1924, S. 822—829.) [381$_{19}$]

22) **Die hauptsächlichsten Fragen der Verwendung feuerfester Stoffe in Flammöfen.** Von H. A. Schwartz. (J. Amer. Cer. Soc. 8, Heft 11, 1925, S. 708—711.)

Bedingungen, unter denen Schamottesteine beim Schmelzprozeß im Flammofen zu verwenden sind. Beziehungen zwischen Kohlenersparnis und Ofenausfutterung. Schwierigkeit, einen feuerfesten Stoff zu erzeugen, der als Wandfutter dem Angriff der Schlacken, als Ofendecke den starken Temperaturschwankungen gegenüber genügend Widerstandsfähigkeit besitzt. [381$_{20}$]

23) **Feuerfeste Stoffe im Gießereibetriebe.** (Foundry, 1. März 1925, S. 203 bis 204.)

Notwendigkeit engeren Zusammenarbeitens zwischen erzeugender Industrie und verbrauchenden Gießereien. Wahl der Steine. Fugenfrage. Verwendung von Dolomit für basische Herde, von Chromerz für die Seitenwände. (Sitzungsbericht über die Tagung der Am. Ceramic Society in Columbus.) [381$_{23}$]

24) **Die Auskleidung der Kleinkonverter.** (Fonderie moderne, August 1925, S. 164.)

Verwendung gestampfter feuerfester Masse zur Auskleidung von Birnen an Stelle von Steinausmauerung. Dadurch Fugen vermieden, die zur Ausbröckelung und schnellem Zerfall des ganzen Futters führen. [381$_{24}$]

d) Anforderung.

25) **Vorläufige Ergebnisse der Untersuchung feuerfester Steine.** Von A. Sherman, P. D. Helser, H. W. Brooks und G. A. Bobe. (Power 62, Nr. 7, 1925, S. 284—287.) [381$_{12}$]

26) **Einfluß von Veränderungen im Kupolofenbetrieb auf die Lebensdauer des feuerfesten Materiales.** Von J. T. Mac Kenzie. (J. Amer. Cer. Soc., 8, Heft 11, 1955, S. 720—734.)

Chemische, physikalische und mechanische Einflüsse auf das Kupolofenfutter. Ausfutterung, Vorbereitung und Beschickung des Kupolofens. Einfluß der Art des Brennstoffes, des Metalls, der Schlacke und des Windes. Schädigende Oxydationswirkungen zu dünnen oder rostigen Schrotts sowie zu großer Windgeschwindigkeit. [381$_{25}$]

27) **Kohlenaschen und ihr Einfluß auf die feuerfesten Stoffe.** Von Teretschtenko. (Isw. Teplot. Instit. Heft 6 (8), 1925. [381$_{26}$]

Digitized by Google

28) **Anforderungen an feuerfeste Stoffe im Graugußbetrieb.** Von R. Moldenke. (J. Amer. Cer. Soc. 8, Heft 11, 1925, S. 712—719.)
Mangelnde Kenntnis der im Gießereibetrieb verwendeten feuerfesten Stoffe sowohl beim Gießereifachmann wie beim Fabrikanten feuerfester Waren. Anwendungsgebiete feuerfester Stoffe im Gießereibetrieb, ausführliche Darstellung der Anforderungen, die an sie zu stellen sind. [381_{27}]

e) Behandlung.

29) **Verlängerung der Lebensdauer von feuerfestem Mauerwerk.** Von J. T. Mac Kenzie. (Foundry, 1. April 1925, S. 267—270.)
Zweckmäßige Behandlung feuerfesten Mauerwerks im Betriebe. Chemische, physikalische, mechanische Einflüsse, Schäden in der Schmelzzone, kurze und lange Schmelzungen. Düsenform. Vorgehen bei der Ausmauerung. [381_{28}]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

30) **Die feuerfeste Industrie Westdeutschlands.** Von G. Kassel. (W... Export, Beilage zur Rhein.-Westf. Wirtschaftszeitung, 1. D... zember 1925.) [381...]

5. Verschiedenes.

31) **Eine Fabrik feuerfester Steine in China.** (Brit. Clayw. 34, Heft 4... 1925, S. 228. 3 Abb.)
Beschreibung einer von W. Johnson and Sons, Ltd., Le... für Tientsin gelieferten Anlage zur Herstellung von Schamotte- und Silikasteinen. [381...]

32) **Bericht über die Vorträge bei der Londoner Augustversammlung der Abteilung für feuerfeste Stoffe der britischen keramischen Gesellschaft.** (Brit. Clayw. 34, Heft 403, 1925, S. 272—277.) [381...]

Berichte aus der Praxis.

Die Regulierung des Zuges in Kesselanlagen. Seit einer Reihe von Jahren wird der Jalousierauchschieber nach Patent Gentrup mit gutem Erfolg für die Regulierung der Zug- bzw. Verbrennungsluft verwendet, zum Teil halbautomatisch, zum Teil vollautomatisch in Verbindung mit Quecksilber- oder hydraulischen Reglern.

Neueren Erfordernissen Rechnung tragend, hat die Firma Gentrup & Petri eine elktro-automatische Steuerung herausgebracht, welche alle Kombinationen gestattet und dabei im Aufbau äußerst einfach und übersichtlich gehalten ist. Ganz besonders wichtig ist eine Verzögerungseinrichtung, welche das Öffnen bzw. das Schließen des Schiebers kontinuierlich gestaltet, so daß Dampfwellen oder -spitzen sich abglätten können. Das Impulsinstrument kann an einer beliebigen Stelle, an welcher es auf konstante Druckverhältnisse ankommt, angeschlossen werden. Für die Abhängigkeit des Schiebers von der Leistung des Kessels wird das Druckgefälle eines normalen Stauflansches verwendet, das auf ein besonderes Impulsinstrument wirkt. Beide Instrumente, sowohl das für konstanten Druck wie auch das für konstante Dampfleistung, wirken auf ein gemeinsames Relaissystem, ohne sich gegenseitig beeinflussen zu können. Die Bewegung des Schiebers erfolgt durch einen kleinen Steuermotor; zwischen beiden liegt ein Gestängeantrieb, welcher es gestattet, den Schieber im Freien und den Antrieb in das Innere des Kesselhauses zu setzen. Sehr wichtig ist, daß die Entfernung zwischen Schieber und der unter konstantem Druck zu haltenden Stelle keiner Begrenzung unterworfen ist.

Praktische Versuche an ausgeführten Anlagen haben gezeigt, daß die Genauigkeitsgrenze unter 0,1 atü bezogen auf den Normaldruck liegt. Beispielsweise würden bei 15 atü Kesseldruck die Schwankungen nicht mehr als ± 0,1 atü betragen. Bei Leistungsregulierung wird eine Genauigkeit von etwa 6% erreicht.

In der automatischen Zug- bzw. Druckregulierung ist dem Kesselhausbetrieb zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit ein überaus wertvolles Hilfsmittel an Hand gegeben, da die verwendeten Instrumente viel früher und feinfühliger einspielen, ehe dem Heizer überhaupt ein Eingreifen möglich ist.

Bei der Staubkohlenfeuerung wird der Jalousieschieber ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen.

Es sei schließlich noch erwähnt, daß der Jalousieschieber ebenso einfach in Abhängigkeit von der Temperatur oder der Zugstärke gebracht werden kann. Über Jalousieschieber für hohe Abgastemperaturen wird später berichtet. C. Schmidtler, Halle (S.). [377...]

Normungsfragen.

Österreich. Unterausschuß für feuerfeste Baustoffe. Sitzung vom 29. Januar 1926.

In der konstituierenden Sitzung des Unterausschusses wurde angeregt, zuerst die Normung der Formate in Angriff zu nehmen und vor allem festzustellen, wie weit sich die Interessen der verschiedenen Industriezweige decken. Die Normung der Formate ist in Deutschland derzeit zu einem Vorschlag gediehen, und zwar wurden vorläufig 4 verschiedene Formate festgelegt, ein Grundformat (250 × 120 × 65), welches mit der Größe des gewöhnlichen Mauerziegels übereinstimmt und 3 Sonderformate für Gas- und Koksofenbau (250 × 123 × 65), für Verbandsmauerwerk (233 × 123 × 72) und für die Eisenindustrie (230 × 115 × 65). Auf Grund einer Aussprache über die deutschen Vorschläge wird über Antrag Zykas beschlossen, als Grundformat für Schamotte- und Silikasteine in Übereinstimmung mit Deutschland und auch mit der ÖNorm für Mauerziegel das Format 250 × 120 × 65 festzulegen. Auf Wunsch der Verbraucher wurde für Verbandsmauerwerk ein zweites Format, und zwar in der Größe von 233 × 123 × 72 festgelegt. Bezüglich der Festlegung dieses Formates für Magnesitsteine soll die Vereinigung der Magnesitwerke um ihre Zustimmung befragt werden. Die Festlegung dieser beiden Formate bedeutet gegenüber den deutschen Normen eine Einschränkung um 50% und wird allseits sehr begrüßt. Im Zusammenhang mit der Festlegung der rechteckigen Steine erfolgt auch die der Keilsteine, für welche eine einzige Größe, und zwar mit dem Abzug 65/52 sowohl für Längs- als auch für Breitkeile festgelegt wird. Auf Vorschlag von Haiderer wird die Hüttenindustrie die gemeinsame Aufstellung von Normen für die übrigen Formsteine in Angriff nehmen. An die Kalk-, Glas- und Zementindustrie soll von der Geschäftsstelle aus herangetreten werden. Bezüglich der Gießereiindustrie bzw. des Kupolofenbaues wird Vogelsinger einen Vorschlag erstatten.

Die Toleranzen für die feuerfesten Steine werden über Vorschlag Zykas vorläufig für alle Abmessungen mit ± 2% und für Steine unter 150 mm Länge mit ± 3 mm festgelegt. Pfliegler macht auf die Wichtigkeit einer Beziehung zwischen Durchbiegung und Steinstärke aufmerksam, worauf Zyka in Aussicht stellt, diesbezügliche Versuche vorzunehmen. Die Durchbiegung wird vorläufig mit 1,5% der Länge festgelegt.

Die Normung der Formate erscheint daher vorläufig abgeschlossen. Im weiteren Arbeitsplan befindet sich zunächst die Normung der Begriffe, basisch, hochbasisch, sauer, halbsauer usw., sowie die Normung der Markenbezeichnungen, für welche Zyka Vorschläge erstatten wird.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage Nr. 18. (Maße für Schmiedeofenböden.) Wir benötigen für Schamotte-Schmiedeofenböden, in welchen Messing bei etwa 800° C geglüht wird, eine Masse, welche dem aus Normalsteinen (mit Fugen) bestehenden Schamotteboden eine glasurartige feste Schicht verleiht. Beim Einwerfen der Messingstücke von oben bröckeln von den Schamottesteinen der Ofenböden kleine Schamottestücke ab, welche sich an den geglühten Messingstücken ansetzen. Durch die Herstellung einer festen, möglichst glatten Schicht könnte dieser Übelstand evtl. vermieden werden.

Gibt es eine Masse oder ein Verfahren, womit eine solche Schutzschicht erzielt wird? [397...]

Firmennachrichten.

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Öslau. Für das abgelaufene Geschäftsjahr konnte wiederum keine Dividende ausgeworfen werden. [397_{11}]

Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff (Rhld.). Die Gesellschaft (A.-K. 400 000) erzielte für 1925 nach 42 602 Mark Abschreibungen und Rücklagen einen Reingewinn von 66 210 Mark. Nach Beschluß der o. G.-V. wird je Aktie eine Dividende von 31,25 Mark zur Verteilung gelangen. [397_{13}]

Bauxitwerke, A.-G., Giessen. Der im genehmigten Abschluß für 1925 ausgewiesene Verlust von 38 552 Mark erhöht sich um den von 1924 auf 45 493 Mark. Die o. G.-V. beschloß daher die Auflösung der Gesellschaft. [397...]

Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, A.-G., Mehlem a. Rh. Die Gesellschaft kann das Geschäftsjahr 1925 mit einem Gewinn von 375 410 Mark abschließen. Die Abschreibungen erforderten 130 146 Mark, Steuern 120 580 Mark, Zinsen 25 794 Mark und Unkosten 188 822 Mark. Der Verlust von 94 803 Mark wird wie im Vorjahre aus der Rücklage II gedeckt werden, wodurch sich diese auf 234 684 Mark verringert. [397...]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

F E U E R F E S T

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 6
ZWEITER JAHRGANG
JUNI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich
0 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei
ederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

s keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die feuerfeste Industrie. Von Dr.-Ing. H. Kohl. Mit zwei Abbildungen . . 53

Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. II. Ternäre und kompliziertere Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit achtundzwanzig Abbildungen 56

chnische Rundschau: Eigenschaften der feuerfesten Materialien in der Gießerei. — Über die Beziehungen zwischen der Feuerfestigkeit, der Erweichung unter Belastung und der Zusammensetzung von feuerfestem Material. — Entschwefelnde Wirkung des feuerfesten Materials. — Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe. — Die Herstellung von Silikamörtel. — Das Formen und die hierbei gemachten Beobachtungen 57

rtschaftliche Rundschau: Vereinigte Staaten 60

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 60
a) Inland 60
b) Ausland 60
II. Patentanmeldungen. 61
III. Gebrauchsmustereintragungen 61
Bücherschau 61
a) Bücher 61
b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie 62
Literatur des feuerfesten Faches 62
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 63
Berichte aus der Praxis 63
Fragekasten 63
Firmennachrichten 64
Eingesandt 64

Das keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die feuerfeste Industrie.

Von Dr.-Ing. H. Kohl.

Mit zwei Abbildungen.

Mitteilung aus dem Laboratorium der Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H., Meiningen.

haltsangabe: Verdoppelung der Bruchfestigkeit durch das Gießverfahren. — Praktische Ausnutzung wissenschaftlicher Forschungsrbeiten durch Anwendung einer Meßmethode für die Gießfähigkeit keramischer Rohstoffe und Massen. — Beschreibung eines geeigneten parates für die Rohstoffuntersuchung und Betriebskontrolle im Gießereibetriebe. — Meßergebnisse von charakteristischen Rohmaterialien.

Wenn die Technik des Gießens unter den verschiedenen ten der Formgebung feuerfester Massen heute noch nicht Rolle spielt, wie in der feinkeramischen Industrie, so liegt s zweifellos nur in der Schwierigkeit ihrer Ausführung und erwachung. Demgegenüber stehen jedoch die Vorteile der leutenden Arbeitsersparnis, worauf von E. Weber[1]) ausrlich hingewiesen wurde, und der Gleichmäßigkeit des Ge-es, sowie einer erhöhten mechanischen Festigkeit, wie ich Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse hinzuen möchte.

Stellt man aus denselben Rohstoffen, Tonen oder Kaoen stabförmige Probekörper her, und zwar einerseits durch nformen der handgerechten Masse, andererseits durch ßen als Sodaschlicker, so erhält man für die letzteren rchweg etwa die doppelte Bruchfestigkeit, wie für die gemten Stäbe. So beträgt z. B. die Bruchfestigkeit von:

chl. Kemmlitzer Kaolin, geformt: 9,24 kg/qcm, gegossen: 17,6 kg/qcm,
chl. Halleschem Kaolin, geformt: 2,53 kg/qcm, gegossen: 4,8 kg/qcm,
chl. Zettlitzer Kaolin, geformt: 8,58 kg/qcm, gegossen: 16,7 kg/qcm,
chl. Hirschauer Kaolin, geformt: 1,21 kg/qcm, gegossen: 3,0 kg/qcm.

e Messung erfolgt im lufttrockenen Zustande. Es bleibe hingestellt, ob diese höhere mechanische Festigkeit der gossenen Körper durch ihr gleichförmigeres Gefüge, ihre ßere Dichte, oder etwa durch Veränderung der Tonkolloide selbst verursacht wird. Sie wurde durchgehend festgestellt und dürfte gerade für schwere feuerfeste Stücke, wie z. B. Glashäfen u. ä., von hoher Bedeutung sein.

Unter den gebräuchlichen feuerfesten Tonen gibt es jedoch viele, die sich nicht ohne weiteres wie die meisten Kaoline durch Soda verflüssigen lassen. Die einen reagieren überhaupt nicht auf diesen Elektrolyten, die anderen gerinnen, steifen nach kurzer Zeit an, oder erfordern zu viel Wasser zur Verflüssigung, so daß die Schlicker nicht mehr kohärent genug sind, um sich in langem, nicht abreißendem Strahl gießen zu lassen. E. Weber berichtet a. a. O. von verschiedenen Werken, die das Schamottegießverfahren mit Erfolg eingeführt haben. Es fehlen aber leider nähere Angaben über die Zusammensetzung derartiger Massen, ebenso wie über die Methode, zu ihnen zu gelangen.

Aufschlußreicher sind die Veröffentlichungen von Spangenberg[1]) und Keppler[2]). Insbesondere die letzt zitierte Arbeit gibt der grobkeramischen Gießtechnik eine Fülle von Anregungen, die auch praktisch verwertbar erscheinen. Eine Vorbehandlung der Tone, deren schädlicher Gehalt an organischen Kolloiden beseitigt werden soll, bei 200—400°, ist im Betriebe gut möglich, zumal Trockenanlagen für die grubenfeucht angelieferten Materialien so wie so meist notwendig und schon vorhanden sind. Anstatt auf 100/120° brauchte man die Tone z. B. in Trockentrommeln nur auf die experimentell als richtig befundene höhere Temperatur zu erhitzen und würde in Anbetracht der hierdurch erzielten Beschleunigung des Trockenvorganges für die Beseitigung der organi-

[1]) E. Weber, „Das Gießverfahren in der Fein- und Grobkeramik". rträge der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande Industrie in Aussig, Heft 4.

[1]) A. Spangenberg, „Zur Erkenntnis des Tongießens". Diss. Darmstadt 1910. D.R.P. 201 987.

[2]) G. Keppeler, „Untersuchung über den grünen Zustand des Tones." Berichte der D.K.G. 1922, Heft 5, S. 257.

Digitized by Google

schen Kolloide kaum erhebliche Mehrkosten aufzuwenden haben.

Leider enthalten die Angaben von Keppler, wenigstens in quantitativer Hinsicht, noch einen gewissen Unsicherheitskoeffizienten. Wie seinerzeit Steger[1]) in der damaligen Diskussion des Vortrages bemerkte, wäre es doch wertvoll gewesen, den als „ausreichende Beweglichkeit" oder „Gießbarkeit" des Schlickers bezeichneten Zustand durch eine Messung festzulegen. Er wurde jedoch nur gefühlsmäßig bestimmt. Dies ist noch angängig, solange die Prüfung von ein und derselben Person ausgeführt wird. Vor der Übertragung in die Praxis und betriebsmäßigen Ausführung eines derartigen Verfahrens wird es aber nicht zu umgehen sein, den Zustand der Gießfähigkeit bestimmter zu definieren.

Ich glaube aus diesem Grunde, daß sowohl für wissenschaftliche, wie für praktische Arbeiten auch in der feuerfesten Industrie ein gewisses Interesse vorliegt, einen brauchbaren Apparat zur Bestimmung der Fließfähigkeit von Gießschlickern zu besitzen. Auch die von uns ausgearbeitete Methode zur Bestimmung der Gießfähigkeit, die sich für feinkeramische Massen in mehr als zweijähriger Anwendung recht gut bewährt hat, dürfte mit geringen Änderungen für die feuerfeste bzw. sonstige grobkeramische Industrie übernommen werden können.

1. Die Prüfung der Rohstoffe.

Für die Untersuchung der Gießfähigkeit der für feuerfeste Massen in Betracht kommenden Tone und Kaoline, die natürlich der Zusammensetzung und Ausprobierung der Massen selbst vorausgehen muß, kommt dasselbe Verfahren wie für die feinkeramischen Rohstoffe in Anwendung.

Zunächst wird nach dem von Simonis[2]) angegebenen Verfahren die günstigste Sodakonzentration ermittelt. Man benutzt hierzu zweckmäßig Pulverflaschen von 300 g Inhalt, in denen je 50 g trockener Ton mit 30 ccm Flüssigkeit und steigenden Mengen Soda angesetzt werden. Die Zugabe der Soda erfolgt in Gestalt einer 5 proz. Sodalösung in Höhe von ca. 1—8 ccm. Nach mehrfachem, kräftigen Umrühren und 12stündigem Stehen läßt sich dann schon ziemlich genau nach dem Gefühl bestimmen, bei welcher Konzentration das Maximum der Dünnflüssigkeit liegt.

Dieser Schlicker und evtl. noch diejenigen mit der nächst höheren und niedrigeren Sodakonzentration werden nun in größerem Maßstabe (1—2 kg) angefertigt und mit möglichst wenig Wasser auf einer Porzellantrommelmühle 5 Stunden gemahlen. Das Mahlen dient lediglich zur guten Durchmischung und Homogenisierung und kann auch durch Rühren oder durch Sieben ersetzt werden, vorausgesetzt, daß bei allen Vergleichsversuchen dieselbe Vorbehandlung der Tone angewandt wird.

Will man außerdem feststellen, mit wieviel weniger Wasser sich das betr. Material bei Zusatz von Soda oder eines anderen Elektrolyten verflüssigen läßt, als mit reinem Wasser, also die „Reaktion auf Soda" bestimmen, so setzt man noch einen Schlicker mit reinem Wasser ohne jeglichen Salzzusatz an.

Die so vorbereitete Gießmasse wird nun in dem nebenstehend abgebildeten Ausflußviskosimeter nach Dr. Kohl[3]) auf den Grad ihrer Dünnflüssigkeit hin überprüft. Dasselbe wird mit dem zu messenden Schlicker gefüllt, bis dessen Oberfläche mit dem oberen Rande des zylindrischen Gefäßes abschneidet. Die am unteren Ende befestigte konische Ausflußöffnung *O* ist durch einen eingeschliffenen Kegel verschlossen, der das Ende eines durchgehenden Stabes *S* bildet. Das obere Ende des letzteren ist mit einer quer stehenden Brücke *B* starr verbunden, während das Ausflußgefäß selbst beweglich aufgehängt ist. Es wird durch Spiralfedern innerhalb der seitlich angebrachten Zylinder *Z*, mit denen es auf den Stangen des Gestelles gleitet, nach oben gedrückt, so daß der Verschlußkegel die Ausflußöffnung fest verschließt. Um dieselbe freizumachen, wird das Ausflußgefäß an dem Handgriff *H* bis zum Anschlag herabgedrückt. Man mißt nun mit der Stoppuhr die Zeit, die notwendig ist, bis 100 ccm des Gießschlickers in das untergestellte geeichte 100-ccm-Kölbchen eingeflossen sind. Man kann nun sofort das letztere mit seinem Inhalt zur Wägung bringen und aus der Differenz des gefüllten und leeren Kölbchens, dividiert durch 100, das spez. Gewicht des Schlickers feststellen. Aus diesem errechnet sich, vorausgesetzt, daß das spez. Gewicht der Trockensubstanz, wie bei den meisten Tonen, Kaolinen und feinkeramischen Massen, 2,6 nahekommt, der Wassergehalt des Schlikkers aus der am Schlusse des Abschnittes angefügten Tabelle. Zur Kontrolle ist es natürlich zweckmäßig, den Wassergehalt ab und zu durch Eindampfen zu bestimmen.

Während man früher im allgemeinen so vorging, daß man den zu untersuchenden Ton oder Kaolin mit einer bestimmten Menge Wasser versetzte und nun die erreichte Dünnflüssig-

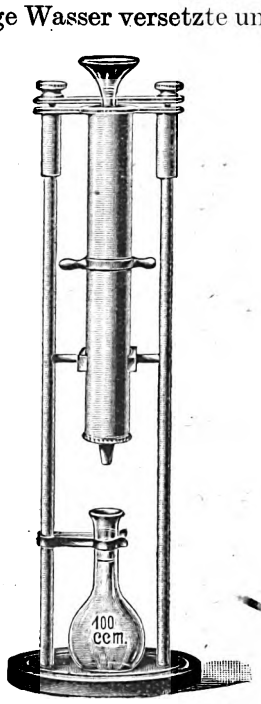


Abb. 1.

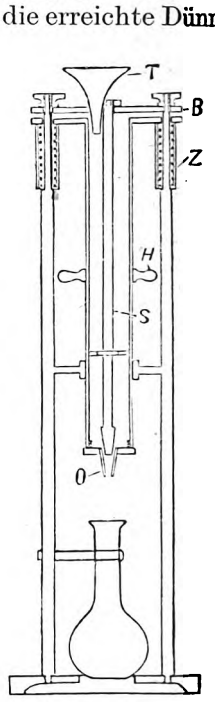


Abb. 2.

Keramisches Viskosimeter von Dr. Kohl.

keit bestimmte, hat sich nach unsern Erfahrungen die umgekehrte Methode als bei weitem praktischer erwiesen.

Der Wassergehalt wird nicht konstant gehalten, sondern vielmehr so lange variiert, bis der betr. Schlicker eine bestimmte Ausflußzeit hat. Die Gießfähigkeit des Materials definiert sich darnach als der Wasserbedarf desselben zur Erreichung dieses durch eine bestimmte Ausflußzeit im geeichten Viskosimeter festgelegten Dünnflüssigkeitsgrades. Zu diesem Zwecke wird jeder Apparat im Laboratorium der Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H. Meiningen mit einem Normalschlicker geeicht. Die als mittlere Ausflußzeit desselben erhaltene Zeit in Sekunden wird in einer Eichurkunde niedergelegt und jedem Apparat mitgegeben. Es ergibt sich hierdurch gleichzeitig die Möglichkeit, im Betriebe festzustellen, wieweit der jeweilige Betriebsschlicker von einer als normal zu bezeichnenden Masse in seiner Konsistenz abweicht.

Dadurch, daß man, wie oben angegeben, nicht nur die Masse mit der günstigsten Sodakonzentration, sondern auch die nächst höhere und niedrigere untersucht, erhält man nun das genaue Maximum. Es liegt natürlich bei derjenigen Konzentration, die den geringsten Wasserzusatz zur Erreichung der vorgeschriebenen Ausflußzeit notwendig macht.

Die Differenz dieser Wassermenge zu dem Wasserzusatz im sodafreien Schlicker ergibt außerdem die Reaktion des Materials auf Soda, und der Wasserbedarf des letzteren an und für sich eine Vergleichszahl für die Plastizität des Tones.

[1]) Berichte der D.K.G. 1922, Heft 5, S. 270.
[2]) Sprechsaal 1905, No. 31, Ref. im Sprechsaalkalender.
[3]) Das Viskosimeter wird von der Firma Bartsch, Quilitz & Co. A. G., Berlin NW 40, Heidestr. 55/57, hergestellt.

Digitized by Google

e mehr Wasser dieser nämlich erfordert, als desto bildsamer st er im allgemeinen anzusprechen.

Zur Veranschaulichung der vorstehend beschriebenen Methode seien in der folgenden Tabelle einige Versuchsergebnisse über die Gießfähigkeit verschiedener Tone zusammengestellt.

Material	Wasserbedarf des Normalschlickers			Differenz
	Ohne Sodazusatz	Bei günstigstem Sodazusatz	% Soda	Reaktion auf Soda
öthain-Meißner Steingutton, dunkel	64,6%	52,6%	0,5	12,0
esgl., hell	65,1%	55,8%	0,3	9,3
reßather Ton		41,4%	0,4	
esgl. mit 6% Wasserglas		35,6%		
ildsteiner Steingutton		44,0%	0,3	
berpfälzer Steingutton	72,7%	50,6%	0,4	22,1
essischer Masseton	73,5%	67,5%	0,3	6,0
ettlitzer Kaolin	65,2%	47,2%	0,15	18,0
orzellanmasse P. I.	56,0%	41,2%	0,1	14,8

lyzerin (Kahlbaum) (spez. Gewicht 1,247, 18,5° C): Ausflußzeit 43,0 Sek. ± 0,0%.

Die Masse P. I. besteht aus 50% Zettlitzer Kaolin, 25% orweg. Feldspat und 25% Hohenbockaer Sand.

usammenhang zwischen spez. Gewicht und Wasserehalt eines Schlickers (bezogen auf ein spez. Gewicht der Trockensubstanz = 2,6).

Das spez. Gewicht ergibt sich als Gewichtsdifferenz des füllten und leeren 100-ccm-Kölbchens dividiert durch 100.

Die in der zweiten Rubrik angegebenen Prozent Wasser ziehen sich auf 100 Gewichtsteile Schlicker (also nicht auf e Trockensubstanz).

Spez. Gewicht	% Wasser	Spez. Gewicht	% Wasser
1,8571	25	1,4317	51
1,8362	26	1,4192	52
1,8156	27	1,4069	53
1,7956	28	1,3948	54
1,7760	29	1,3830	55
1,7568	30		
1,7380	31	1,3717	56
1,7196	32	1,3598	57
1,7016	33	1,3485	58
1,6839	34	1,3374	59
1,6666	35	1,3265	60
1,6497	36	1,3158	61
1,6332	37	1,3052	62
1,6169	38	1,2948	63
1,6010	39	1,2846	64
1,5854	40	1,2745	65
1,5700	41	1,2646	66
1,5550	42	1,2548	67
1,5403	43	1,2452	68
1,5258	44	1,2356	69
1,5116	45	1,2264	70
1,4998	46	1,2172	71
1,4840	47	1,2082	72
1,4706	48	1,1993	73
1,4574	49	1,1905	74
1,4444	50	1,1818	75

Die Anwendung des Apparates zur Untersuchung von Gießmassen und zur Betriebskontrolle.

Während in feinkeramischen Betrieben die betriebsfertige asse direkt auf ihre Ausflußzeit überprüft werden kann, ist ies bei Schamottegießschlickern infolge ihres Gehalts an ehr oder weniger groben Schamottekörnern natürlich nicht öglich. Die Überprüfung muß sich daher auf die Messung er Ausflußzeit der Grundmasse beschränken und muß vor er Zugabe der Schamotte ausgeführt werden. Da die letztere einen Einfluß auf die Gießfähigkeit ausübt, sondern gewissermaßen nur als Füllmittel von der Masse aufgenommen wird, ist die vorherige Messung der Grundmasse natürlich auch ür die Eignung des fertigen Schlickers maßgebend. Je dickflüssiger und spezifisch schwerer die Grundmasse ist, desto esser kann sie die zugegebene, auch grobkörnige Schamotte ragen und wird sich nicht entmischen.

Die Nachprüfung schon länger stehender, betriebsfertiger chamottegießmasse wäre allerdings nur möglich, nachdem dieselbe durch ein Sieb gelaufen und von den Schamottekörnern befreit ist. Dies ist zweifellos ein Nachteil, der sich aber leider auch bei anderen Apparaten nicht vermeiden läßt. Wir glaubten erst, in dem kürzlich von E. P. Bauer beschriebenen Apparat gerade für diesen Zweck ein Ersatzinstrument zu erhalten, sahen uns bei den vorgenommenen Versuchen aber enttäuscht. Der Apparat beruht auf der Messung der Fallzeit einer Bronzekugel, die mit einem Gegengewicht beschwert ist.

Der Apparat ergab einerseits schon bei feinkeramischen Massen außerordentlich große Unterschiede, sobald dieselben nur einige Minuten gestanden hatten. Die Meßgenauigkeit ist zwar sehr groß, wird jedoch durch praktisch gar nicht fühlbare Umstände derart beeinflußt, daß die eigentlichen Unterschiede in der Gießfähigkeit der Materialien vollkommen überdeckt werden. Bei der Messung einer Schamottegießmasse zeigte sich außerdem, daß die Kugel, anstatt senkrecht zu fallen, im Zickzack durch die Masse lief, indem sie jedesmal abgelenkt wurde, wenn sie auf ein Schamottekörnchen stieß. Da hierdurch außer dem oben beschriebenen Nachteil eine ganz unkontrollierbare Fehlerquelle in die Messungen kam, so erwies es sich leider als unmöglich, die Bauersche Methode für diesen Zweck zu verwenden. Es dürfte daher das Zweckdienlichste sein, die Betriebskontrolle auf die schamottefreie Grundmasse zu beschränken.

Die nächstliegende Arbeit dürfte jedoch darin bestehen, zunächst einmal die hauptsächlich in Betracht kommenden feuerfesten Tone auf ihre Gießfähigkeit zu überprüfen. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe auch für den Tonlieferanten, über diese wichtige Eigenschaft seines Produktes Klarheit zu schaffen und darüber ebenso Aufschluß zu geben, wie es bisher nur bezüglich der analytischen Daten und der Feuerfestigkeit geschieht. Auf diese Weise würde auch allmählich eine Übersicht gewonnen werden, die die Auswahl der bestgeeigneten Blautone für das Gießverfahren gestatten würde. Selbstverständlich dürfte sich die Überprüfung nicht auf die Verflüssigung durch Soda beschränken, sondern es müßten auch andere Elektrolyte und günstig wirkende Kolloide (Natronwasserglas, Tanin, Gallussäure, Humus, Saponin usw. — E. Weber[1]) zählt eine große Menge derartiger Stoffe auf) herangezogen werden. Auch die von Keppler angewandte Vorbehandlung der Tone wäre in ihrer Wirkung mit dem Viskosimeter zu überprüfen und bei allen Versuchen die erzielte Verbesserung durch die Bestimmung des Wasserbedarfs für eine bestimmte Ausflußzeit des Schlickers zu kontrollieren. Es ist gewiß, daß durch ein solches systematisches Vorgehen die Schwierigkeiten, die der ausgedehnteren Anwendung des Gießverfahrens in der feuerfesten Industrie heute noch entgegenzustehen scheinen, zu überwinden sind, und daß gemeinsames systematisches Arbeiten nach einer genormten Untersuchungsmethode der Gesamtheit dienlicher sein würde, als das bis jetzt auf diesem Gebiete noch übliche Unwesen der teuer erkauften Geheimrezepte. Zur Erreichung dieses Zieles beizutragen, sollte der Zweck der vorliegenden Ausführungen sein.

Zusammenfassung: Vergleichsmessungen der Bruchfestigkeit geformter und gegossener keramischer Probekörper im lufttrockenen Zustande ergaben durchschnittlich den doppelten Wert für die letzteren. Auf Grund dieses und anderer schon bekannter Vorteile des Gießverfahrens wird auf die Wichtigkeit der praktischen Auswertung bereits vorhandener wissenschaftlicher Versuchsergebnisse hingewiesen. Für die gemeinsame Durchführung derartiger Arbeiten fehlte bisher eine allgemein anerkannte Methode zur Untersuchung der Gießfähigkeit. Eine solche und ein in der Laboratoriumspraxis bewährtes Viskosimeter zur Messung der Ausflußzeit keramischer Gießschlicker wird beschrieben. Als Gießfähigkeitszahl eines Tones gilt sein Wasserbedarf für die Erreichung einer bestimmten, durch die Eichung der Apparate festgelegten Dünnflüssigkeit. Eine Tabelle der Messungen an verschiedenen Rohstoffen gibt ein Bild über die auf diese Weise mögliche Differenzierung. Weiterhin wird die Anwendung des Apparates zur Betriebskontrolle im Gießereibetriebe beschrieben.

[1]) A. a. O. S. 1. [193]

Digitized by Google

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

II. Ternäre und kompliziertere Gemische[1]).

Von J. Bronn, Hannover.

Mit achtundzwanzig Abbildungen.

Von noch allgemeinerem Interesse für die Technik ist die Kenntnis über die gegenseitige Beeinflussung der Oxyde in hohen Temperaturen, wenn es sich um mehr als 2 Oxyde handelt. Es sei nur darauf hingewiesen, daß alle Arten von Zement, Glas, Porzellan, Steingut und die meisten metallurgischen Schlacken mindestens aus 3, zumeist aber aus noch mehr Oxyden zusammengesetzt sind.

Verhältnismäßig einfach gestalten sich die Untersuchungen bei Systemen, welche zwar aus mehreren Oxyden bestehen, bei denen aber nur ein Bestandteil veränderlich ist und die übrigen Oxyde als etwas Einheitliches auftreten und ihr Prozentualverhältnis zueinander beibehalten. Hierzu gehören z. B. die bereits im ersten Teil erwähnten von E. Cramer[2]) und später von R. Rieke[3]) ausgeführten Arbeiten über den Einfluß von Marmor und Kalk auf Kaolin, die Untersuchung von R. Rieke[4]) von Gemischen von Kaolin und Magnesia sowie

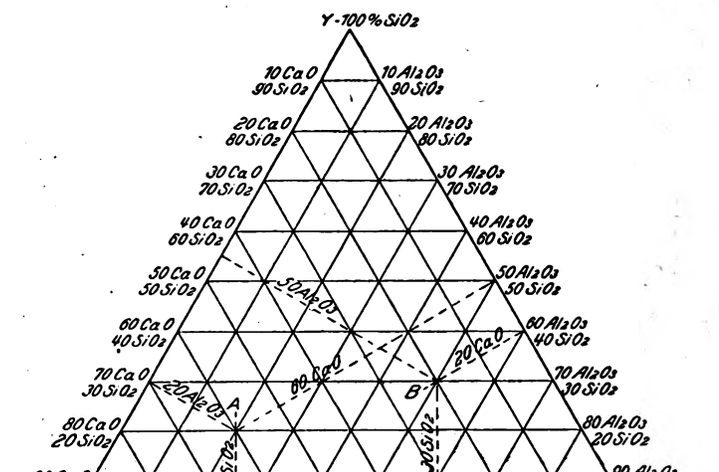


Abb. 14. Dreiachsige Kurvendarstellung der Kalk-Tonerde-Kieselsäurereihe.

diejenige von M. Simonis[5]) über Kaolin (Zettlitzer Erde) und Chromit.

Das Verhalten von Systemen mit 3 Veränderlichen läßt sich durch zweiachsige Kurven nicht mehr in einfacher Weise wiedergeben, und man benutzt in solchen Fällen die in Form eines Dreiecks angeordneten dreiachsigen Kurven. So bediente sich Boudouard zur Veranschaulichung des Verhaltens von Gemischen, bestehend aus Al_2O_3, SiO_2 und CaO eines gleichschenkligen Dreiecks mit den Winkeln X, Y, Z, entsprechend den 3 Komponenten. Die Seite X—Y entspricht darin allen Mischungsverhältnissen zwischen Al_2O_3 und SiO_2, die Seite X—Z den Gemischen von Al_2O_3 und CaO, und die Seite Y—Z denen von SiO_2 und CaO, und zwar derart, daß, wenn jede dieser Linien oder Seitenlängen in beispielsweise 10 gleiche Teile geteilt wird, jedem der Teilpunkte ein Gemisch der beiden Komponenten in einem umgekehrten

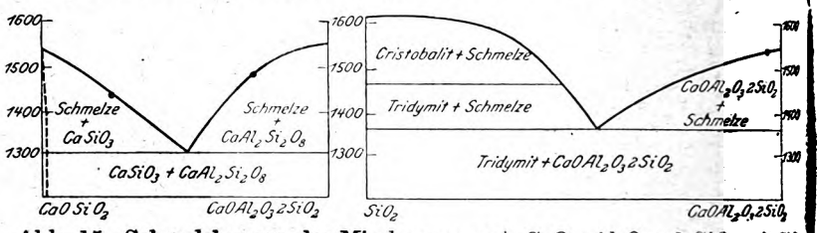


Abb. 15. Schmelzkurven der Mischungen von $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ mit SiO_2 einerseits und mit $CaO \cdot SiO_2$ andererseits.

Verhältnis zu den Abständen dieses Teilpunktes von den zugehörigen Endpunkten der Seitenkante entspricht, wie dies durch die Abb. 14[1]) veranschaulicht wird. Verbindet man die einzelnen Teilpunkte der einen Längsseite mit denen der anderen Seite durch Parallelen zu den Dreieckkanten miteinander, so kann man im Innern des großen Dreiecks an jedem der kleinen Unterteilungspunkte genau feststellen, wieviel Prozent von jedem der 3 Komponenten das diesem Punkte des Diagramms entsprechende Gemisch enthalten muß. So bedeutet der Punkt A auf dieser Abb. 14 ein Gemisch aus 20% Al_2O_3, 20% SiO_2 und 60% CaO, und der Punkt B ein solches aus 50% Al_2O_3, 30% SiO_2 und 20% CaO. Wie hieraus ersichtlich, wird der Prozentgehalt an einer Komponente z. B. an CaO durch die Länge der Senkrechten von dem betreffenden Punkt B bis zur Dreieckseite, welche die beiden anderen Komponenten verbindet, in diesem Falle X—Y, gemessen.

Je nach den Zwecken, welche beim Entwerfen eines solchen Dreieckdiagramms angestrebt werden, werden nun die in irgend einer Beziehung zusammenhängenden Punkte des Dreieckdiagramms miteinander verbunden. So z. B. kann man Punkte, bei welchen das Auftreten bestimmter chemischer Gruppierungen, oder gewisser Kristallisationen oder Punkte mit gleichen oder naheliegenden Schmelzpunkten vorausgesetzt wird, miteinander verbinden. Man erhält dann Bilder, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit meteorologischen Karten aufweisen. Die von Boudouard 1905 veröffentlichten Schmelzpunktbestimmungen haben angesichts der späteren Untersuchungen mit vollkommeneren Erhitzungsvorrichtungen, Temperaturmeßinstrumenten und Arbeitsmethoden nur geschichtliches Interesse. Die Untersuchungen von

[1]) Die Numerierung der Abbildungen erfolgt hier im Anschluß an den ersten Aufsatz desselben Verfassers (Feuerfest 1925, S. 25, 48, 67).

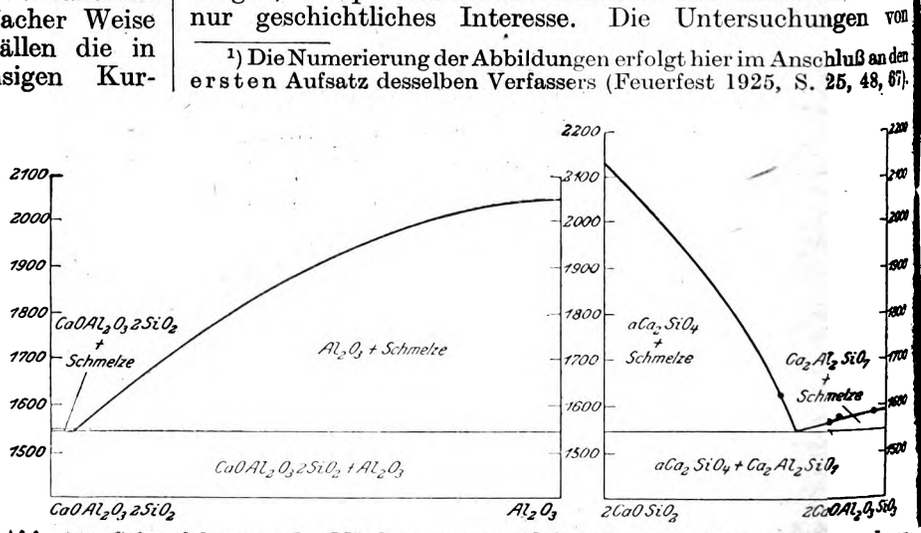


Abb. 16. Schmelzkurven der Mischungen von Al_2O_3 mit $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ und von $2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ mit $2\,CaO \cdot SiO_2$.

[1]) Vgl. Feuerfest 1925, S. 25, 48, 67.
[2]) Tonind.-Ztg. 1903, S. 1679.
[3]) Spr. 1906, S. 1295.
[4]) Spr. 1905, Hefte 46, 47, 48 sowie Spr. 1907, Hefte 15, 16, 17, wo auch der Einfluß des Quarzzusatzes behandelt wird.
[5]) Stahleisen 1908, S. 834. Außerdem die Abb. 13 im ersten Teil dieser Abhandlung.

Digitized by Google

R. Rieke[1]) über das gleiche Dreistoffsystem schließen sich eitlich fast unmittelbar an die Boudouardschen an. W. Mathesius[2]) veranschaulichte die von Rieke gewonnenen Ergebnisse nicht nur graphisch, sondern versinnbildlichte dieelben durch ein Gipsmodell auch plastisch und zeigte, von welch hohem Nutzen diese Untersuchung für den Hochofenbetrieb bei allen Fragen, welche mit der Schmelzbarkeit der Hochofenschlacke zusammenhängen, ist. Zum vorläufigen Abschluß hat diese Untersuchung des Dreistoffsystems ein

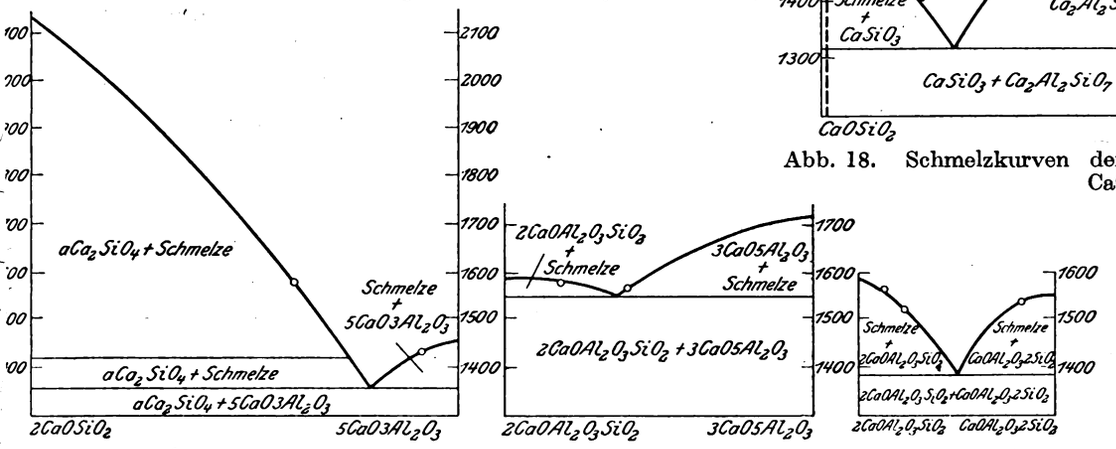


Abb. 17. Schmelzkurven der Mischungen von 2 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ einerseits mit 3 $CaO \cdot 5\ Al_2O_3$ und andererseits mit $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$ und die Mischungen von 2 $CaO \cdot SiO_2$ mit 5 $CaO \cdot 3\ Al_2O_3$.

ahrzehnt später das Geophysikalische Laboratorium er Carnegie-Institution gebracht, und zwar nachdem uerst das Studium der 3 binären Systeme $CaO—Al_2O_3$, $Al_2O_3—SiO_2$ und $CaO—SiO_2$ mehr oder weniger zu Ende eführt wurde. Wie G. A. Rankin[3]) berichtet, wurden zur Erforschung dieses ternären Systems $CaO—Al_2O_3—SiO_2$ etwa 1000 verschiedene Gemische hergestellt und mehr als 7000 Erhitzungsversuche und mikroskopische Prüfungen ausgeführt. Im wesentlichen erfolgte die Erforschung des Systems

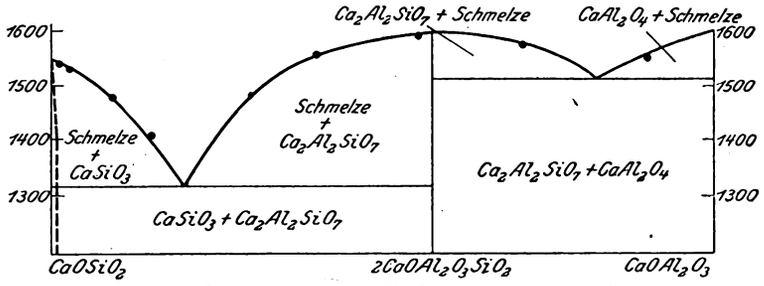


Abb. 18. Schmelzkurven der Mischungen von $CaO \cdot SiO_2$ mit $CaO \cdot Al_2O_3$.

in der Weise, daß zuerst von Gemengen, welche den Haltepunkten der zugehörigen binären Systeme entsprechen, ausgegangen wurde. Dies waren $CaO \cdot SiO_2$; 3 $CaO \cdot 2\ SiO_2$; 2 $CaO \cdot SiO_2$; 3 $CaO \cdot SiO_2$; 3 $CaO \cdot Al_2O_3$; 5 $CaO \cdot 3\ Al_2O_3$; $CaO \cdot Al_2O_3$; 3 $CaO \cdot 5\ Al_2O_3$ und schließlich $Al_2O_3 \cdot SiO_2$. Jedes dieser Gemische wurde mit von 5 zu 5% wachsender Menge entweder der dritten Komponente oder eines anderen der obigen Gemische wiederholt umgeschmolzen und so eine große Reihe binärer Systeme untersucht. Einige der diesbezüglichen Kurven (Abb. 15 bis 18) seien hier mitgeteilt. Die prozentuale Zusammensetzung der hier auftretenden Komponenten (Komp.) nebst derjenigen der zugehörigen Eutectica (Eut.), d. h. der beim Abkühlen am spätesten erstarrenden Schmelzen, ist auf der Tabelle zusammengestellt. [97]

(Fortsetzung folgt.)

Gewicht %	Komp. 1	Eut. zwischen 1 u. 2	Komp. 2	Eut. zwischen 2 u. 3	Komp. 3	Eut. zwischen 3 u. 4	Komp. 4	Eut. zwischen 4 u. 5	Komp. 5	Eut. zwischen 3 u. 6	Komp. 6	Eut. zwischen 1 u. 6	Eut. zwischen 3 u. 7	Komp. 7
	CaO SiO_2		CaO Al_2O_3 $2SiO_2$		2CaO Al_2O_3 SiO_2		2CaO SiO_2		5CaO $3Al_2O_3$		CaO Al_2O_3			3CaO $5Al_2O_3$
CaO	48,2	34,1	20,9	30,20	40,83	49,6	65	51,3	47,78	37,8	35,44	45,7	35,0	24,78
Al_2O_3	0,0	18,6	36,63	36,8	37,19	23,7	0	41,9	52,22	52,9	64,56	13,2	50,8	75,22
SiO_2	51,8	47,3	43,28	33,0	21,98	26,7	35	6,8	0,0	9,3	0,0	41,1	14,2	0,0
Schmelztemperatur . .	1540	1299	1550	1385	1590	1545	2130	1350	1455	1512	1600	1316	1552	1720

[1]) Spr. 1907, Nr. 44, 45, 46.
[2]) Stahleisen 1908, S. 1121.
[3]) Das ternäre System: $CaO—Al_2O_3—SiO_2$, Ztschr. anorg. Ch. d. 92, S. 213 (1915). Die optischen Untersuchungen führte Wright aus. Infolge der Kriegsverhältnisse ist diese Veröffentlichung unkorrigiert erschienen. Korrekturen hierzu vgl. Bd. 93, 327 (1915).

Technische Rundschau.

Eigenschaften der feuerfesten Materialien in der Gießerei. Den ür Ausmauerung der Kupolöfen dienenden feuerfesten Steinen sollte eselbe Wichtigkeit zugemessen werden, wie dem Formsand. Graues ußeisen wird in solchen Mengen unter hohen Temperaturen und nderen physikalischen und chemischen Bedingungen in diesen Öfen eschmolzen, daß es sehr wichtig ist, daß bei der Auswahl der Ausauerung die größte Sorgfalt genommen wird.

Man unterscheidet im Kupolofen die Einsatzzone, die Zone über er Schmelzzone und die Schmelzzone selbst. Die Ausmauerung hat rei Anforderungen standzuhalten. Zunächst müssen die Steine hart nug sein, damit sie beim Einwerfen des zu schmelzenden Eisens sich icht zu schnell abnutzen. Die Temperatur ist hier nicht sehr hoch, oer doch so hoch, daß feuerfeste Steine anstatt eines eisernen Futters otwendig sind. Ein harter, dichter, feinkörniger Stein von genügener Feuerbeständigkeit, um die Hitze von dem Blechmantel fernuhalten, ist hier am Platze.

Wenn der Einsatz allmählich niedergeht, wird er immer wärmer nd wärmer, bis er in die Schmelzzone eintritt. In dieser Zone, die ngefähr 1/2 m hoch ist, ist keine große Abnutzung bemerkbar, aber ie Temperatur erhöht sich sehr. Ist die Schmelzzone endlich erreicht, so muß das feuerfeste Futter nicht nur der höchsten Temperatur es flüssigen Eisens, sondern auch der noch höheren Temperatur des Brennstoffes standhalten. Für diese Zone ist also nur das beste Maerial zu verwenden; die höheren Kosten machen sich durch längere Haltbarkeit bezahlt. Besonders ist in dieser Zone die Wirkung der Schlacke verderblich für die Steine. Wenn der Koks verbrennt, bleiben ungefähr 10% seines Gewichts als Asche übrig, ebenfalls gelangen mit dem Einsatz Sand und kleine Steine in den Ofen. Dieses ganze Material wird von dem kalzinierten Kalkstein, der zur selben Zeit an diese Stelle gelangt, aufgenommen, wodurch das Futter bei der außerordentlich hohen Temperatur verschlackt. Es ist daher von großer Wichtigkeit, daß die feuerfeste Ausmauerung möglichst wenig Fugen besitzt, in denen die Schlacke Angriffspunkte findet. Es kommt also hier auch nur ein hochfeuerfester feinkörniger Stein in Frage.

Allgemein wird für alle drei Zonen dieselbe Sorte Steine verwendet, da es zu kostspielig ist, drei verschiedene Sorten auf Lager zu halten. Nur große Gießereien, die mehrere Kupolöfen in Betrieb halten, verwenden zwei oder drei verschiedene Steine. Reparaturen sind in der obersten Zone selten erforderlich, in den beiden unteren jedoch nach jeder Schmelze. Die größte Abnutzung findet in einer Zone von 150 bis 230 mm Höhe statt, die 400 bis 450 mm über Oberkante der Blasformen liegt. Bei richtiger Betriebsweise und bei Verwendung guter Steine beträgt die Abnutzung jedesmal höchstens 12 mm.

Reparaturen werden in der Weise ausgeführt, daß die an den Steinen haftende Schlacke abgeschlagen und der ursprüngliche Durchmesser des Futters durch Auftragen einer feuerfesten Masse wieder hergestellt wird. Sind an einer Stelle große Löcher entstanden, so werden Steinbrocken oder ganze Steine zum Flicken benutzt. Diese Masse besteht aus einer Mischung von Ton und feuerfestem Sand in einem solchen Verhältnis, daß die Schrumpfung möglichst gering bleibt. Nicht jeder Ton eignet sich für diese Zwecke, er muß besonders fett und feuerfest sein. Auch ist darauf zu achten, daß vor dem Auftragen die

Digitized by Google

den Steinen anhaftende Schlacke so weit entfernt wird, daß der Stein eine reine Oberfläche bekommt, da im anderen Falle beim Weichwerden der Schlacke während des Schmelzens der ganze Anstrich abrutscht.

In Deutschland ist in neuerer Zeit ein Verfahren, den ganzen Ofen mit feuerfester Masse auszustampfen, aufgekommen, die, wenn sie langsam getrocknet und sorgfältig erhitzt ist, einer Steinausmauerung gleichkommt und nur ein Drittel der Kosten verursacht.

Auch zur Ausfütterung der Gießpfannen sollten nur hochfeuerfeste Stoffe verwendet werden, einerlei ob die Pfannen mit Steinen ausgesetzt oder mit feuerfestem Ton verschmiert werden. (Richard Moldenke, Jl. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, Nr. 11, S. 712/719.)

Illies. [379]

Über die Beziehungen zwischen der Feuerfestigkeit, der Erweichung unter Belastung und der Zusammensetzung von feuerfestem Material. Bei früheren Versuchen über den Einfluß der Belastung auf den Erweichungspunkt von feuerfesten Erzeugnissen wurde gefunden, daß, je tonsubstanzreicher ein Material ist, desto größer der Unterschied zwischen dem Kegelschmelzpunkt und dem Erweichungspunkt unter Belastung bei hohen Temperaturen ist.

Bei den nachfolgenden Versuchen wurden mehrere Tone verwendet. Von jedem Ton wurden 4 Versuchsreihen aufgestellt, nämlich 1. Ton ohne Schamottezusatz, 2. Ton mit 20%, 3. Ton mit 40%, 4. Ton mit 60% Schamottezusatz. Die Proben wurden in einem Industrieofen auf Kegel 13—14 gebrannt. Die Prüfungsergebnisse an den rohen und gebrannten Tonen waren folgende:

Tabelle 1.

Chem. Zusammensetzung	Ton Nr. 1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2	64,30%	50,25%	47,56%	46,39%	43,40%
TiO_2	1,32%	0,91%	—	1,58%	3,35%
Al_2O_3	21,34%	33,26%	38,50%	36,26%	36,89%
Fe_2O_3	1,88%	1,62%	0,62%	1,59%	0,69%
MgO	0,51%	0,22%	0,03%	Spuren	
CaO	0,34%	0,63%	0,29%	0,56%	0,78%
K_2O	1,02%	2,66%	1,32%	0,50%	0,50%
Na_2O	0,08%	0,50%	0,10%	0,60%	0,26%
Glühverlust . . .	8,9%	9,79%	12,02%	13,93%	14,1%
Oberflächenfaktor	237	198	309	93	85
Feuerfestigkeit S.K.	29	30	> 35	33	> 33/34

Tabelle 2.

	Schwindung in Volum % Trocken-schwindung	Brenn-schwindung	Spez.-Gew.	Porosität %
Ton 1 ohne Schamotte . .	21,81	34,06	2,47	14,79
mit 20% Schamotte	16,69	23,90	2,55	26,73
„ 40% „	7,08	12,84	2,56	32,28
„ 60% „	6,80	—	2,55	32,01
Ton 2 ohne Schamotte . .	29,45	50,98	2,40	1,14
mit 20% Schamotte	18,35	40,65	2,40	9,94
„ 40% „	17,74	26,80	2,46	21,84
„ 60% „	8,20	14,37	2,47	27,01
Ton 3 ohne Schamotte . .	11,69	34,87	2,58	21,8
mit 20% Schamotte	6,10	31,39	2,69	35,47
„ 40% „	1,80	20,20	2,73	40,35
„ 60% „	—	16,70	2,71	40,49
Ton 4 ohne Schamotte . .	11,94	18,32	2,68	21,64
mit 20% Schamotte	11,95	6,41	2,65	27,71
„ 40% „	4,46	2,33	2,65	33,53
„ 60% „	sehr gering		2,63	34,09
Ton 5 ohne Schamotte . .	9,82	30,08	2,75	26,10
mit 20% Schamotte	6,12	7,81	2,75	37,32
„ 40% „	3,14	3,12	2,73	40,10
„ 60% „	sehr gering		2,73	nicht bestimmt

Aus der Prüfung der Erweichung unter Belastung mit zunehmender Temperatur war ersichtlich: 1. daß für einen Ton, der unter einer konstanten Belastung erhitzt wird, die Temperatur der beginnenden Erweichung unabhängig von dem Schamottegehalt ist, 2. daß bei den untersuchten Proben der Temperaturunterschied der beginnenden und vollkommenen Erweichung ein verschiedener ist, 3. daß fast immer die Temperatur, bei der die vollständige Erweichung eintritt, bei schamottehaltigen Proben niedriger ist als bei schamottefreien.

Bei der Ausführung der Erweichungsprüfung unter Belastung bei einer bestimmten Temperatur konnten nur dann genaue Ergebnisse erhalten werden, wenn die Temperatur des Druckstempels während der ganzen Dauer des Versuches konstant war oder wenn sich der Druckstempel bei einer bestimmten Temperatur, die durch eine Standardprobe festgelegt wurde, um einen bestimmten Grad ausdehnte. Es wurde eine Standardkurve aufgestellt, mit der die Kurven der geprüften Tone verglichen wurden.

Aus den Ergebnissen konnte man schließen, daß der Grad der Erweichung unter Belastung bei einer bestimmten Temperatur meist von dem Schamottegehalt abhängig ist, d. h. daß, je größer der Schamottegehalt ist, desto schneller und intensiver die Erweichung vor sich geht. (A. J. Dale, The Relation between Ordinary Refractoriness, Under-load Refractoriness and Composition, Physical and Chemical, of Refractory Material. Trans. Cer. Soc. 1923/24 Teil 3, S. 217—233.)

L. M. [276]

Entschwefelnde Wirkung des feuerfesten Materials. Erich Will und Walter Hülsbruch machen in dieser Arbeit neuartige Mitteilungen über die stark entschwefelnde Wirkung des feuerfesten Materials in den Kammern der Siemens-Martinöfen. Der Schwefelgehalt des Heizgases (Koksofen und Hochofengas) wurde vor und nach Durchgang durch die Vorwärmkammern bestimmt. Hierbei nahm sowohl der Gesamtschwefelgehalt, wie auch der Schwefelwasserstoff auf seinem Wege durch die Kammer um 20—40% ab. In einer früheren Arbeit war gezeigt worden, daß die Schwefelabnahme nicht durch Volumenzunahme des Heizgases infolge Zersetzung erklärt werden kann.

Da Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff bei den in Frage kommenden Temperaturen bereits zersetzt werden, bestimmten die Verfasser auch den elementaren Schwefel, wobei sich zeigte, daß der Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlenstoff bis zu 2,5—4% thermisch dissoziiert ist. Da dieses aber nicht genügt, um die Abnahme von 20—40% zu erklären, nahmen die Verfasser an, daß der Schwefel vom Kammerstein aufgenommen wird und führten die Entschwefelung auf die basischen Bestandteile der Steine zurück. Die zur Verwendung gekommenen Steine hatten eine chemische Zusammensetzung von: 2,2—4% Tonerde, 83—90% Kieselsäure, 2—10% Eisenoxyd, 2—4% Kalk und 1% Magnesia.

Bei Laboratoriumsversuchen mit Silikasteinen obiger Zusammensetzung wurde bei 500—600° eine Entschwefelung des Koksofengases bis zu 75% festgestellt. Da trotz langer Betriebszeit die Steine nur geringen Schwefelgehalt besaßen, nahmen die Verfasser an, daß der während der Frischgasperiode vom Stein aufgenommene Schwefel wieder an das Abgas abgegeben wird. Die Bestimmung des Schwefeldioxydgehaltes des Abgases gleichzeitig am Ofenkopf und am Kanal der Abgasofenseite, also vor und nach Durchgang durch die Kammer, ergab eine Schwefelzunahme des Abgases in der Kammer, zu 800%. Der während der Frischgasperiode vom Steinmaterial aufgenommene Schwefel wird also während der Abgasperiode wieder an das Abgas abgegeben. Der Schwefel wird daher bei der Frischgasperiode in der Kammer zurückbehalten und geht mit dem Abgas zum Kamin fort. Die Schwefelabgabe der Kammersteine an das Abgas ist nach etwa 5—10 Minuten beendet. Die Erscheinung, daß der von den Steinen aufgenommene Schwefel durch Sauerstoff oxydiert wird und als Schwefeldioxyd entweicht, trat auch bei Laboratoriumsversuchen auf. (E. Will und W. Hülsbruch. Über das Verhalten des Gasschwefels von Koksofen- und Hochofenmischgas in den Kammern der Siemens-Martinöfen. Mitteilungen aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union, Bd. 1, Heft 5, S. 242/247.) [400]

Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe. Da die Kenntnis des Wärmeleitvermögens des Ofenmauerwerks und der Strahlungs- bzw. der Wärmeübergangszahl die Wärmeverluste viel genauer zu ermitteln gestattet als das heute in der Praxis noch allgemein übliche Verfahren, das diese Verluste als Differenz der aufgewandten und nutzbar gemachten Energie erfaßt, hat es der Verfasser unternommen, die wichtigsten Untersuchungsergebnisse der im In- und Ausland erschienenen Arbeiten, die das Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe zum Gegenstand haben, in zusammenfassender Darstellung mitzuteilen.

Nach einleitenden Bemerkungen physikalisch-mathematischer Art wird zunächst die Wärmeleitzahl im technischen Meßsystem definiert und alsdann auseinandergesetzt, daß zwei Arten von Wärmeströmungen, und zwar

1. zeitlich unveränderliche und
2. zeitlich veränderliche

zu unterscheiden sind. Die Bestimmung des Leitvermögens des ersten, stationären Zustandes erfordert Längen- und Temperaturmessungen an dem Probestück sowie die Ermittlung der durch den Querschnitt in der Zeiteinheit fließenden Wärmemenge. Bei veränderlichem Wärmezustand ist neben Längen- und Temperaturmessungen noch die Bestimmung der zeitlichen Veränderungen der Temperatur erforderlich. Die Ermittlung der Wärmemenge entfällt zwar, dafür ist jedoch die Bestimmung des spezifischen Gewichtes bzw. des Raumgewichtes und der spezifischen Wärme notwendig. Für beide Wärmezustandsarten werden die mathematischen Gleichungen, von denen die verschiedenen Forscher bei der Ermittlung der Wärmeleitzahl ausgehen, angegeben.

Alsdann folgt die Beschreibung der bei stationärem Wärmezustand von den zahlreichen Forschern angewendeten kalorimetrischen Verfahren für plattenförmige Versuchskörper. Die Ergebnisse sind jeweils in Tabellen zusammengestellt. Das von den drei Autoren Dougill, Hodsmann und Cobb für Schamotte- und Magnesitsteine ermittelte, sehr unterschiedliche Wärmeleitvermögen dürfte für die praktische Verwendungsfähigkeit dieser beiden Steinsorten beiläufig besonders beachtenswert sein.

Die elektrischen Verfahren der Leitfähigkeitsbestimmung bestehen darin, daß durch die Versuchskörper, die hier keine vorgeschriebene Form zu haben brauchen, Wärmemengen von bekannter Größe gesandt werden, die ausnahmslos durch elektrische Heizung erzeugt werden. Dadurch wird ein konstantes Temperaturgefälle erreicht, das sich durch Änderung der zugeführten Energie in den weitesten Grenzen variieren läßt.

Die Ermittlung des Leitvermögens bei veränderlichem Zustand stößt auf erhebliche experimentelle und mathematische Schwierigkeiten. Die Versuchsergebnisse sind in gleicher Weise wie vorher bei den anderen Verfahren aus übersichtlichen Zahlentafeln zu erkennen.

Digitized by Google

Anton Kanz, Untersuchungen über das Wärmeleitvermögen feuerfester Stoffe. Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Werkstoffausschuß. Bericht Nr. 78. 14 Seiten.)
Dr. A. Braß. [399]

Die Herstellung von Silikamörtel. Die Hersteller und Verbraucher von Silikamörtel sehen mehr und mehr ein, daß derselbe eine wichtige Rolle für die Silikasteine spielt. Bei gewissenhafter Herstellung hat dieser Silikamörtel eine Feuerfestigkeit, welche der der Silikasteine wenig nachgibt. Er wird aus zerkleinerten Silikasteinstücken und aus hochwertigem plastischen Ton hergestellt. Andere Zusätze, wie ungebrannter Quarzit oder ungebrannter quarzreicher Ton (Ganister), scheinen nicht empfehlenswert zu sein. Die dem Silikamaterial hinzugefügte Tonmenge ist eine sehr geringe. Der Ton muß plastisch und genügend rein sein, damit das Material einen hohen Schmelzpunkt hat. Wünschenswert ist ein niedriger Wassergehalt. Störende Bestandteile sind wegen ihrer Schmelzpunktserniedrigung Eisen, Alkali und zuweilen Schwefel. Eisen kann man an der braunen Färbung des Tones erkennen, und ein zu hoher Gehalt an Schwefel zeigt sich gewöhnlich schon an kleinen Pyritstücken. Den Alkaligehalt kann man natürlich nur durch die chemische Analyse feststellen. Wir lassen normale Analysen von bewährten Tonen folgen:

SiO_2	58,00—70,00%	SO_3	0 — 0,50
Al_2O_3	20,00—28,00%	K_2O, Na_2O . . .	0,75— 3,00
Fe_2O_3	0,75— 2,50%	Glühverlust . . .	4,00— 7,00
TiO_2	0,50— 1,50%	Schmelzpunkt	
CaO	0,10— 0,50%	Ortonkegel	26 —31
MgO	0,10— 1,00%		

Die rechte Spalte enthält die bedenklichen Verunreinigungen. Bei erstklassigem Mörtel darf die dort angegebene Höchstgrenze nicht überschritten werden. Schon eine geringe Steigerung des Alkali- oder Eisengehalts senkt den Schmelzpunkt auf Ortonkegel 17 herab. Wenn der SiO_2-Gehalt über 70% steigt, fühlt sich der Ton sandig an, und in diesem Falle müßte der Tonzusatz ein zu großer sein, um die erforderliche Plastizität zu erzielen. Die Mischung von fein zerteiltem Silikamaterial und gepulvertem Ton soll nicht mehr als 6,5% und nicht weniger als 5% Al_2O_3 erhalten. Das richtige Verhältnis von SiO_2 und Al_2O_3 in der Mörtelmischung würde entstehen durch Mengen von 20—25% Ton und 75—80% Silika. Für die Zerkleinerung und Mischung muß man den Feuchtigkeitsgehalt des Tones von 18% Grubenfeuchtigkeit auf 3% bringen, weil er sonst an den Maschinen kleben bleibt. Die Trocknung des Tones geschieht an der Luft oder durch Abhitze unter Verwendung der verschiedensten Öfen. Der getrocknete Ton und die Silikastücke müssen nun zerkleinert werden, und jede Fabrik wird sich überlegen müssen, ob sie Zerkleinerung der getrennten oder gemengten Stoffe vornehmen will, welche Korngrößen und Mischungsverhältnisse die geeigneten sind, und wie man die Materialien speichern will. Die Auswahl der Zerkleinerungs-, Misch- und Transportvorrichtungen wird keine Schwierigkeiten machen. Sehr zu berücksichtigen bei der Herstellung des Silikamörtels ist der feine Staub, welcher sich bei der Herstellung des Mörtels bildet, sowohl wegen der Belästigung der Arbeiter und der Umgebung, als auch wegen des Materialverlustes. Man wird ohne eine Entstaubungsanlage, wenigstens in Deutschland, nicht auskommen. Man könnte den Staub niederschlagen durch Wassersprengeinrichtungen, durch Schlauchfilter, wie sie in den Zementwerken in Gebrauch sind, und auf elektrischem Wege, wenn dies nicht zu teuer ist. Das fertig gemischte Mörtelmaterial wird in Amerika drei physikalischen Prüfmethoden unterworfen. Es wird untersucht auf Korngröße, Schmelzpunkt und Plastizität. Für die Bestimmung der Korngröße ist in Amerika vorgeschrieben, wieviel Prozent von einer Mischung durch Siebe von bestimmter Maschengröße hindurchgehen müssen. Es wäre gut, wenn auch in Deutschland solche Normen sich herausbilden würden. Der Schmelzkegel aus dem Mörtel muß in Amerika bei Ortonkegel 27 stehen bleiben. Kegel 30 ist ungefähr die Grenze der Schmelzbarkeit, ohne daß die Plastizität verloren geht. Eine rohe Plastizitätsprobe des Mörtels wird angestellt, indem man eine gewisse Menge desselben mit Wasser zu einem dünnen Brei anmengt, wie man ihn gewöhnlich benutzt. Man läßt die Paste dann 24 Stunden stehen, und wenn nach Verlauf dieser Zeit der Mörtel sich nicht so abgesetzt hat, daß er einer Stock- oder Fingerbewegung durch die Mischung Widerstand leistet, so ist die erforderliche Plastizität vorhanden. Man muß nun nicht meinen, daß neben diesen drei wichtigen physikalischen Prüfmethoden nicht auch chemische von Bedeutung wären. Im Gegenteil, es sind quantitative Feststellungen des Aluminium- und Kalkgehalts wichtige Ergänzungen für Plastizitäts- und Schmelzpunktsbestimmungen, in geringerem Maße kann man das auch vom Eisenoxyd für die Schmelzpunktsbestimmung sagen. Einige Stahlwerksvereinigungen halten noch den Aluminiumgehalt für besonders wichtig und machen in ihren Sondervorschriften davon Gebrauch. Auch der Glühverlust gilt für eine wichtige Kontrollbestimmung für die Mischung. Zerkleinerungs- und Härteuntersuchungen werden mehr nicht für so wichtig gehalten wie die anderen Untersuchungsmethoden, sollten aber auch gelegentlich ausgeführt werden. Von praktischer Bedeutung ist es natürlich, Silikasteine mit Silikamörtelzwischenlage zu versehen und das Verhalten des Mörtels bei verschiedenen Temperaturen festzustellen.

Die Koksindustrie hat in Amerika besondere Vorschriften für den Mörtel ausgearbeitet. Die Stahlindustrie hat dort ihre Normen noch nicht festgelegt. Einige Werke aus diesem Gebiete schreiben einen bestimmten Schmelzpunkt, andere einen bestimmten Aluminiumgehalt vor. Einige stellen bestimmte Anforderungen in bezug auf die Feinheit, andere sehen auf die Farbe.

Zum Schluß wünscht Jung, daß sich mit der Zeit Normen für den Silikamörtel entwickeln, die sowohl dem Hersteller wie dem Verbraucher des Mörtels förderlich sind. Dies könnte man auch für Deutschland sagen. (Philip H. Jung, Consulting Chemical Engineer, Huntingdon, Pa.: „How Silica Cement is made". Chemical and Metallurgical Engineering Vol. 31, Nr. 12, September 22, 1924.)
Dr. Athenstaedt. [215]

Das Formen und die hierbei gemachten Beobachtungen. In der feuerfesten Industrie ist die Handformerei noch weit mehr gebräuchlich als in der Ziegelindustrie. Das hat seinen Grund darin, daß zu vielerlei Sorten von Platten und anderen Formstücken verlangt werden, für die Mundstücke gar nicht anzufertigen sind, oder deshalb nicht in Betracht kommen, weil die Anschaffungskosten für die verhältnismäßig geringe Stückzahl zu hoch sind.

Die Formmasse muß in geeigneter Beschaffenheit zurechtgemacht sein. Für Backofenware genügt eine Masse, die nur geringe Feuerbeständigkeit hat, während Hafnerplatten etwas mehr und Ringofen-, Kessel- und Kalkofensteine schon ziemlich hohe Feuerfestigkeit haben müssen. Für Feuerbrücken, Kupolofen, Schmelztiegel, Retorten usw. müssen die Steine und Platten höchster Beanspruchung genügen. Diesen verschiedenen Anforderungen müssen die Formmassen angepaßt sein, d. h. es muß mehr oder weniger feuerfester Ton, Quarzsand und Schamotte in einer bestimmten Mischung verwendet werden.

Je gleichmäßiger die Masse ist, um so leichter läßt sie sich verformen, weiche Masse ist besser zu formen als steife. In der Regel wird für kleine Stücke weiche, für große Formstücke steifere Masse zugerichtet. Nicht immer läßt sich daher weiche Masse verwenden. Das Formen wird den Massen entsprechend verschieden ausgeführt. Bei kleinen Formstücken wird ein Ballen zurechtgerichtet und in die Form geschlagen; bei großen Formstücken ist das nicht möglich, sondern da wird die Form mit faustgroßen Ballen ausgeworfen. Beim Zurichten der Ballen für kleine Formstücke ist darauf zu achten, daß derselbe in seiner ganzen Größe in sich geschlossen ist und nicht etwa Sandadern oder Luftfalten eingewickelt sind, die nur lose binden und zum Reißen während des Trocknens oder beim Brennen neigen. Der Formballen muß so beschaffen sein, daß er auf der Seite, auf welcher er in die Form geschwungen wird, kleiner ist, als die Form selbst. Das ist notwendig, damit sich dieser beim Einschwingen in die Form nicht aufreißt, wodurch dann das Formstück schwer aus der Form herauszubringen ist, weil der angerissene Ballen an ihr festklebt.

Die Formen sind vor jedesmaliger Füllung gut zu netzen oder zu ölen, weil dann der Formling durch die Form nicht so sehr festgehalten wird und leichter herausrutscht. Die großen Formstücke werden aus aufklappbaren Formen gefertigt, während die kleinen Formlinge meist aus festen Formen gestrichen werden.

Die Formlinge müssen so leicht aus der Form abziehen, daß sie ihrer ganzen Länge und Breite nach gleichzeitig abrutschen. Bleiben sie an einer Stelle zurück, dann fallen sie an dieser Stelle nicht mehr satt auf ihre Unterlage auf und ziehen sich da in die Höhe, sobald sie nur ein wenig von warmer Luft bestrichen werden. Auffallend stark tritt dies in Erscheinung, wenn der Formling an beiden Stirnseiten zuerst abzieht, gerade als ob die beiden Enden, die zuerst das Trockenbrettchen erreichen, sich gegen das Niedergehen des mittleren Teiles stemmen würden. Durch leichtes Aufschlagen des Brettchens auf den Formbock legt sich scheinbar auch diese Stelle nieder, allein beim Trocknen zieht sie sich doch zuerst wieder auf. Nicht so auffallend stark ist die Erscheinung, wenn der Formling zuerst in der Mitte auszieht, oder wenn er an einer Stirnseite vorauseilt. Aber auch da ist das Aufziehen an der Stelle festzustellen, wo zuletzt das Brettchen erreicht wird. Die Versuche, den Formling mit einem genetzten Brettchen niederzudrücken, haben auch keinen vollen Erfolg. Diese Versuche sind an einer Reihe von Formlingen gemacht worden und zeigten alle mehr oder weniger die gleiche Erscheinung. Bei den aufklappbaren Formen ist das nicht der Fall, weil der Formling in seiner ganzen Größe auf dem Trockenbrettchen liegen bleibt.

Die fertiggestrichenen Formlinge werden in die Trocknerei gebracht, wobei zu beachten ist, daß sie nicht unmittelbar an stark anstreichende Wärme kommen, sondern erst, wenn sie etwas angetrocknet sind, mehr Wärme bekommen dürfen. Große Formstücke müssen ganz besonders vorsichtig angetrocknet werden; sie müssen unter Umständen mit feuchten Tüchern abgedeckt werden, so lange, bis sie sich so weit zusammengezogen haben, daß die Gefahr des Reißens oder Krümmens überstanden ist. Zieht sich ein Formling dennoch an irgendeiner Stelle auf, so muß er gewendet und von der Rückseite aus eben gerichtet werden, das geschieht, indem man ein ebenes Brettchen auflegt und mit einem Hammer auf diejenigen Stellen klopft, wo er sich hochgezogen hat. Selbstredend kann dieses Abrichten nur an Formlingen geschehen, die weder zu weich, noch zu hart trocken sind. Nach dem Abrichten wird der Formling hochkantig aufgesetzt. Der auf Stapeln sitzende Formling ist vor jeder Beschädigung zu schützen, d. h. er darf nicht verstoßen werden. Zwischen die einzelnen Reihen sind Latten oder Bretter zu legen, damit auch die Kanten rein und unverletzt bleiben.

Digitized by Google

Bilden sich beim Streichen der Formlinge Bläschen, so müssen diese Stellen mit einem rauhen Instrument aufgerissen und mit frischer Masse wieder gefüllt und nochmals abgestrichen werden. Die Streicheisen müssen eben sein; abgenützte Streicheisen sind frisch abzurichten. Der Formtisch ist stets sauber zu halten; es dürfen auf ihm keine Knötchen herumliegen, die sich etwa wieder mit frischer Streichmasse vermengen. Ebenso darf Streichsand nur an einer bestimmten Stelle aufgestreut sein und zwar da, wo die Ballen zusammengerichtet werden. Wasser, Schlamm und Öl sind gleichfalls schlimme Nachbarn, wenn sie in ungeeigneter Weise mit der Masse in Berührung kommen. Der mit dem Streichbogen abgeschnittene Teil des über die Form hinausreichenden Masseballens ist beim Abheben zu wenden und mit der oberen, gesandeten Seite nach unten auf die Sandfläche zu legen. Auf die Schnittfläche ist dann neue Masse aufzulegen und ein neuer Formballen zuzurichten.

Nach Beendigung der Arbeit ist das Werkzeug zu reinigen, der Streichtisch zu putzen und der Platz um den Tisch aufzuräumen, sowie die Tonabfälle zu sammeln und abzuführen; auf keinen Fall dürfen diese Abfälle mit der unverarbeiteten Streichmasse vereinigt werden. Die übriggebliebene Streichmasse ist mit nassen Tüchern abzudecken, damit der Ton von außen her nicht austrocknen kann. Modelle, Werkzeug und sonstige Formergeräte sind geordnet zusammenzulegen, damit sie am nächsten Tage sofort wieder zur Hand sind.

§ [23]

Wirtschaftliche Rundschau.

Vereinigte Staaten. Preise feuerfester Erzeugnisse.

1. Schamottesteine, 1000 Stück fob aus Werken in

Pennsylvania . .	Nr. 1	43—45 Doll.	Nr. 2	35—40 Doll.
Ohio	„ 1	43—46 „	„ 2	38—40 „
Illinois	„ 1	40—43 „	„ 2	35—38 „
Kentucky	„ 1	43—45 „	„ 2	40—43 „
Missouri	„ 1	43—46 „	„ 2	35—38 „
Maryland	„ 1	43—47 „	„ 2	39—42 „

2. Silikasteine

Pennsylvania	40 Doll.
Chicago	49 „
Birmingham	48—52 „

3. Magnesitsteine per Nettoschiffstonne

$9'' \times 4^1/_2'' \times 2^1/_2''$	65 Doll.

4. Chromsteine per Nettotonne

$9'' \times 4^1/_2'' \times 2^1/_2''$	45—48 Doll.

[401]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen.

Um nicht bildsame Stoffe oder solche von geringer Bildsamkeit zu keramischen Massen zu verarbeiten, setzt man denselben ein Bindemittel von größerem Kolloidgehalt zu. Gewöhnlich verwendet man Ton als Bindemittel, der aber nur etwa $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Prozent kolloidale Stoffe enthält und daher in solcher Menge zugesetzt werden muß, daß er wesentlich darin vorherrscht und die Eigenschaften des fertigen Baustoffs bestimmt. Nach der Erfindung wird als Bindemittel Bentonit oder ein ähnliches Mineral, wie Ehrenbergit, Damonterolith und Montmorillonit verwendet. Bentonit enthält bekanntlich 85 bis 95 Prozent und Ehrenbergit etwa 70 Prozent Kolloide. Bei Verwendung dieser Stoffe ist ein so geringer Zusatz von Bindemitteln erforderlich, daß diese die Eigenschaften des Erzeugnisses nicht merklich beeinflussen. Das Verfahren erweist sich sehr zweckmäßig bei bildsamen Massen, die als feuerfester Mörtel bei Bauwerken verwendet werden sollen, die sehr starker Hitze ausgesetzt werden. Es kann verwendet werden zur Erhöhung der Bildsamkeit von Kaolin, Ton, Bauxit, Kalziumkarbonat, Schiefer, Zementstein, Asbest u. dgl. Der Stoff, dessen Bildsamkeit verbessert werden soll, wird vorzugsweise fein gemahlen und darauf Bentonit oder einer der anderen Stoffe zugesetzt, und zwar entweder als trockenes Pulver oder mit Wasser gemischt bzw. suspendiert. Bei Ton, Kaolin o. dgl. genügen bereits 5 bis 10 Prozent Bentonit, falls nicht eine sehr große Bildsamkeit angestrebt wird. Aus dem Gemisch kann man auch feuerfeste Steine u. dgl. herstellen, was erforderlichenfalls unter Pressung geschieht. Diese Gegenstände werden getrocknet und im allgemeinen bei hoher Temperatur gebrannt. (D. R. P. 420 552. Kl. 80b. Pat. vom 3. 6. 1923 ab. Ausgeg. 26. 10. 1925. Charles E. Kraus in New York.)

Walzwerk zum Zerkleinern von Ton u. dgl. mit zwei zusammenarbeitenden Walzenpaaren.

Eine hin und her gehende Reibewalze schiebt sich an zwei Walzen in der Längsrichtung hin und her, wodurch das Gut in der Längsrichtung der Walzen zweimal zerrieben wird. (D. R. P. 423 215. Kl. 80a. Pat. vom 11. 9. 1924 ab. Ausgeg. 24. 12. 1925. Th. Groke Akt.-Ges. in Merseburg.)

Vorrichtung zum Trocknen und Zerkleinern von Ton o. dgl.

Die Zerkleinerungsvorrichtung besteht aus einer zylindrischen Trommel mit einem von einem Siebrost gebildeten Mantel, die an dem Auslaßende des Trocknungsrohres angebracht ist. Von den bekannten Vorrichtungen dieser Art unterscheidet sich der Erfindungsgegenstand dadurch, daß der Abzug für die aus der Trockentrommel kommenden heißen Gase so ausgebildet ist, daß diese Gase durch und um die Zerkleinerungstrommel abziehen müssen, um die zu behandelnden Massen auch noch in der Zerkleinerungstrommel so lange der Einwirkung der heißen, nicht gesättigten Gase zu unterwerfen, bis sie hinreichend trocken sind, um so weit zerkleinert zu werden, daß sie den Siebmantel der Zerkleinerungsvorrichtung passieren können. Hierdurch wird erreicht, daß sich der Siebmantel der Zerkleinerungsvorrichtung niemals verstopfen kann. Außerdem findet in der Zerkleinerungsvorrichtung noch eine Nachtrocknung der Massen statt, welche ihre Zerkleinerung in dem gewünschten Maße gewährleistet. (D. R. P. 421 192. Kl. 80a. Pat. vom 13. 4. 1923 ab. Ausgeg. 9. 11. 1925. Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 24. 2. 1923. Société d'Exploitation des Procédés Hidoux in Saint-Denis, Frankr.)

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.) Mit Abbildung.

Feuerfeste Platten für Geldschränke u. dgl. R. Aone. Japanisches Patent 61 443 vom 22. 10. 1924.

Die Platten werden hergestellt aus einer Mischung von 50—60% Kokaseki (Bimsstein), 10—20% Asbest und 10—20% Schlackenzement mit Kochsalzwasser oder einer Lösung eines anderen Salzes. [372]

Tunnelofen. N. Lengersdorff. Britisches Patent 236 229 vom 26. 2. 1924.

Die Hitze der Kühlzone wird benutzt um Luft für die Vorwärmezone mittels Rekuperatoren zu erhitzen, die in den Seitenwänden der Kühlzone angebracht sind. Die erhitzte Luft tritt in die Vorwärmezone an einer Stelle ein, die zwischen zwei Gruppen von Auslässen für die sich bildenden Gase liegt. Der Kanal, der jede dieser Gruppen mit dem Schornstein verbindet, kann regelbar geschlossen oder geöffnet werden. Die Heißlufteinlässe stehen mit einem Kanal in der Ofendecke in Verbindung, dem die heiße Luft von den Rekuperatoren zugeführt wird. [372]

Feuerfestes Material. G. S. Fulcher. Kanadisches Patent 248 315 vom 31. 3. 1925.

Das Material besteht aus Kieselerde, Tonerde, Zirkonerde und Alkalisilikat. [372]

Tiegelschmelzofen. (Abb. 1). Clarence E. Hawke. Amerikanisches Patent 1 547 872 vom 28. 7. 1925.

Der Tiegelschmelzofen besteht aus dem äußeren zylindrischen Metallgefäß 2, das mit Drehzapfen versehen ist, um den Ofen zwecks Ausgießens des im Tiegel geschmolzenen Metalles kippen zu können. Das Gefäß ist mit einer feuerfesten Auskleidung 3 versehen, in der ein Kanalsystem aus Siliziumkarbid angeordnet ist, in dessen Innerem der Tiegel 16 feststeht. Das Kanalsystem besteht aus mehreren übereinanderliegenden und miteinander in Verbindung stehenden Ringzügen 4, 5 und 6, in deren oberen Feuergase von außen eingeführt werden. Nachdem diese sämtliche Züge von oben nach unten passiert haben, dringen sie unten in den, den Tiegel unmittelbar umgebenden Raum 15, umspülen in diesem den Tiegel mehrere Male und ziehen dann oben durch eine Öffnung 17 ab. [372]

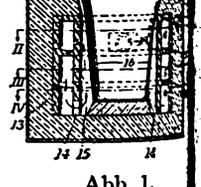


Abb. 1.

Herstellung feuerfester Steine aus Dolomit oder anderem, bei hoher Temperatur plastischen Material. Frederick Lindley Duffield in Brassington. Britisches Patent 223 616 vom 21. 10. 1924.

Der in Formen gebrachte Dolomit wird in diesen bei hoher Temperatur gepreßt, und die so erhaltenen Formlinge werden nach Herausnahme aus den Formen gekühlt. Als geeignete Temperatur beim Pressen hat sich 1500° C erwiesen für gekörnten, gesinterten Dolomit allein oder in Mischung mit einem bekannten Flußmittel, wie Eisenoxyd, Ton oder basische Schlacke. Das Kühlen der Formlinge geschieht in einer Kammer, in der die Abkühlung ganz allmählich fortschreitet. [372]

Herstellung feuerfester Bausteine. Riukichi Aone. Japanisches Patent 3576 (Zusatz zu Patent 719) vom 6. 3. 1925.

Eine Mischung von gepulvertem Kokaseki (einer Art Bimsstein), kalziniertem Magnesit und Asbest mit oder ohne Zusatz von Schlackenzement wird mit einer Lösung von Magnesiumchlorid oder von Magnesiumchlorid und Aluminiumazetat geknetet. Aus dieser plastischen Masse werden die gewünschten Steine geformt. [372]

Digitized by Google

unnelofen. Toyo Toki Co. Japanisches Patent 3570 vom 4. 5. 1925.
Dieser Tunnelofen, der an den Seiten zwei Verbrennungskammern it gewellten Wänden hat und in dem die Waren mit Hilfe heißer uft gebrannt werden, steht mit einer Trockeneinrichtung in Verndung, um trockene Luft in den Ofen, nahe dessen Mündung, einführen. [372$_7$]

asse für feuerfeste Dochte für Ölmotoren. Carl Buberl. Amerikanisches Patent 1 546 616 vom 21. 7. 1925.
Die Masse besteht aus Siliziumkarbid und einem Bindemittel, B. Borax oder Emaille und Borax. Als geeignete Mischung hat ch erwiesen 96,51% Siliziumkarbid, 2,54% Emaille und 0,95% Borax. [372$_8$]

erstellung von Silikasteinen. William Allen Miller. Amerikanisches Patent 1 548 474 vom 4. 8. 1925.
Zur Herstellung der Silikasteine wird die Masse mittels eines ebläses von oben herab in die Form geschleudert, sodaß die Masse alle Ecken der Form eindringt und sie ausfüllt. [372$_9$]

ocknen und Brennen feuerfester Gegenstände. Finitol Mineraal Co. Britisches Patent 237 155 vom 9. 12. 1924.
Hohle feuerfeste Gegenstände, wie Formen, Gießlöffel u. dgl., rden getrocknet und gebrannt mittels heißer Gase oder Flammen, e man durch einen Deckel oder Stopfen in den Hohlkörper einführt. r Deckel oder Stopfen besteht aus feuerfestem Material und ist it Ein- und Auslaßkanälen für die heißen Gase versehen. [372$_{10}$]

uerfester Gegenstand. C. F. Geiger, Assrs. to Carborundum Co. Amerikanisches Patent 1 546 833 vom 21. 7. 1925.
Dieser feuerfeste Artikel besteht aus Siliziumkarbid und Tonerde, durch das Reaktionsprodukt von Siliziumkarbid und Tonerde sammengebunden sind. [372$_{11}$]

rstellung und Ausbesserung feuerfester Herdausfütterung von metallurgischen und anderen Öfen. Vakuumschmelze G. m. b. H. und W. Rohn. Britisches Patent 226 801 vom 8. 12. 1924.
Eine mit trockenem, gekörntem, feuerfestem Material gefüllte rm oder Schablone aus Blech wird in den Ofenherd gesetzt und i der ersten Feuerung geschmolzen, wobei das gesinterte feuerfeste terial als Ofenfutter bleibt. Beschädigte Stellen im Futter werden t demselben Material ausgebessert, das mittels Blechstreifen bei r Sinterung in Lage gehalten wird. Mit geeigneten Zusätzen kann an die Sintertemperatur herabsetzen. [372$_{12}$]

uerfeste Steine. W. Crow und I. C. Schaffer, Assrs. to Schaffer Poidometer Co. Amerikanisches Patent 1 553 143 vom 8. 9. 1925.
86% dolomitischer Kalkstein, 10% Ton, 3% Eisenerz und 1% thoklas werden mit etwas Wasser zusammengemischt und in einem ierenden Ofen gebrannt. Das so erhaltene Material wird mit den npulverigen Teilen des ungebrannten Materials als Bindemittel ter Wasserzusatz gemischt, zu Steinen geformt und gebrannt. [372$_{13}$]

sammengesetzter feuerfester Körper. I. W. Marden und H. K. Richardson, Assrs. to Westinghouse Lamp Co. Amerikanisches Patent 1 554 225 vom 22. 9. 1925.
Eine Masse, zusammengesetzt aus fein zerteiltem Thoriumoxyd, em Salz, das sich ähnlich verhält wie ein Kolloid, und einem Mittel, s geeignet ist, Kolloide zu fällen und eine zum Gießen der Masse ignete Konsistenz zu erzeugen, wird keramischem feuerfesten terial zugefügt und getrocknet. Dabei bildet sich eine Schicht s praktisch reinem Thoriumoxyd auf der Oberfläche des feuerten Materials. [372$_{14}$]

uerfeste Stützen zum Gebrauch beim Brennen von Tonwaren. H. Wade, From Carborundum Co. Britisches Patent 239 448 vom 1. 4. 1925.
Flache Platten, die zum Aufsetzen der zu brennenden Waren nen, werden an den Ecken oder längs den Kanten von I-förmigen eben gestützt, die mit den Platten zusammenhängen oder gederte Stücke bilden. Sowohl die Platten als auch die Streben d aus einer feuerfesten Masse geformt, die eine beträchtliche nge Siliziumkarbid enthält. [372$_{15}$]

ennverfahren in Tunnelöfen. P. A. Meehan, Assr. to Amer. Dressler Tunnel Kilns, Inc. Amerikanisches Patent 1 549 143 vom 11. 8. 1925.
Der Hauptteil der erforderlichen Hitze im Tunnelofen wird in üblicher Weise zugeführt. Lokale Brennwirkungen werden erreicht durch Verbrennen von Brennstoff im Ofen dicht unter der Ware entlang der mittleren Längslinie des Ofens. [372$_{16}$]

Feuerfestes Material. K. P. Mc Elroy, Assr. to A. S. Davison Co. Amerikanisches Patent 1 551 201 vom 25. 8. 1925.
Das basische feuerfeste Material besteht aus körnigen Bruchstücken von scharf gebranntem Dolomit, die mit einer Überzugsschicht aus weniger feuerfestem dolomitischen Material versehen sind. [372$_{17}$]

Herstellung von Schamottesteinen. Société Hoganas-Billesholms, Aktiebolag, Schweden. Französisches Patent 568 949 vom 2. 1. 1924.
Man bildet diese Ziegel aus zerkleinertem Schamotte und einer Mischung von feuerfestem Ton und feingemahlener Kieselerde als Bindemittel. Dieser Zusatz hat den Zweck, die Festigkeit der Steine gegen mechanische Abnutzung bei hohen Temperaturen zu erhöhen. Der Gehalt an Kieselerde kann bis zu 90% betragen. [372$_{18}$]

Verfahren, um feuerfeste Produkte mit einem metallischen Überzug zu versehen. A. Gronquist, Dänemark. Britisches Patent 211 530 vom 16. 10. 1922.
Man bettet den feuerfesten Gegenstand, dessen Masse ein reduzierbares Oxyd enthält, in eine Mischung von Magnesiumpulver und Magnesia oder von Aluminium und Tonerde oder in ein Gemenge beider Mischungen und behandelt ihn mit Wasserstoff bei einer Temperatur, die oberhalb des Schmelzpunktes des Metallpulvers, aber unterhalb desjenigen der feuerfesten Masse liegt.
Dieses Verfahren eignet sich auch zur Herstellung katalytischer Überzüge. [372$_{19}$]

Herstellung feuerfester Massen. I. Hodson, England. Britisches Patent 211 944 vom 28. 11. 1922.
Magnesia- und kalkhaltige Materialien werden zusammengemischt und geknetet. Z. B. nimmt man 15 Teile Kieselerde, 5 Teile Serpentin, 10 Teile Dolomit, 70 Teile kalzinierten Dolomit oder 92,5 Teile Giobertit und 2,5 Teile Ton. [372$_{20}$]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 4. H. 93 402. Sydney Thomas Harrison u. Arthur Cecil Harrison, Stocke-on-Trent, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Sieben von körnigen oder pulverförmigen Stoffen, insbes. Töpferton. 19. 4. 23. Großbritannien 29. 6. 22. (29. 4. 26.)[1])

80 a, 7. R. 64 035. Heinrich Ruef, Zürich; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Wentzel, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Mischmaschine mit zweiteiliger Mischtrommel. 18. 4. 25. Schweiz 14. 3. 25. (29. 4. 26.)

80 b, 8. K. 95 480. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh. Feuerfester Gegenstand. 24. 8. 25. (15. 4. 26.)

80 c, 3. P. 51 322. Erich Pohle, Sorau, N.-L. Kammerbrennofen für keramisches Gut. 12. 8. 24. (15. 4. 26.)

80 c, 5. P. 45 352. Hermann Traugott Padelt, Leipzig-Schleußig, Rochlitzstraße 22. Kanalofen für keramische oder chemische Zwecke. 5. 12. 22. (29. 4. 26.)

80 c, 6. Sch. 73 726. Konrad Schmarje, Berlin-Tegel-Conradshöhe. Ringtunnelofen. 6. 4. 25. (29. 4. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

36 a. 945 970. H. Odermath G. m. b. H., Benrath a. Rh. Formstein zur Auskleidung von Herdfeuerungen. 22. 3. 26. O. 15 210.

80 a. 947 762. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Vorrichtung zur Herstellung von gelochten Preßlingen. 26. 6. 25. M. 85 457.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

a) Bücher.

er die Synthese der Feldspatvertreter. Von W. Eitel. 258 Textseiten mit 50 Figuren im Text und 4 Tafeln. Leipzig 1925, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 25 ℳ.
So alt das Bestreben ist, der Keramik und insbesondere der Industrie feuerfester Produkte wissenschaftliche Grundlagen zu geben, enso alt sind die Versuche, für das Erweichen und Schmelzen der ne durchsichtige Gesetzmäßigkeiten zu finden. Die frühere Perie, die gewissermaßen auf analytischem Wege das Ziel zu erreichen chte, hat nur geringe Erfolge erzielt. Fortschreitende Klarheit gann erst die auf die Phasentheorie gegründete Schmelzflußnthese zu bringen. Die einschlägigen Untersuchungen auf diesem biete sind vorwiegend im Hinblick auf ihre Bedeutung für Mineralo, Petrographie und Geologie durchgeführt, aber ihre Ergebnisse id, sofern sie das engere Gebiet der Aluminiumsilikate betreffen, ne weiteres auch für die Keramik und besonders die feuerfesten odukte von größtem Interesse. Über den engbegrenzt scheinenden tel hinaus ist dieses besondere Teilgebiet, die Schmelzflußsynthese der Aluminiumsilikate, in dem vorliegenden Buche zusammengefaßt, und zwar hat der Verfasser sowohl das gesamte bisher vorliegende Material eingehend und kritisch besprochen, als auch neue eigene Versuche unter Angabe der verwandten Untersuchungsmethoden mitgeteilt.
So ist der Inhalt des neuen Buches von großem Werte für die wissenschaftliche Vertiefung der keramischen Arbeitsmethoden und niemand, dem die Förderung dieses Gebietes am Herzen liegt, kann achtlos an ihm vorübergehen. Dr. Gustav Keppeler. [391]

Herstellung feuerfester Erzeugnisse. Von Gustav Benfey. Bibliothek der ges. Technik Bd. 344. 2. Aufl. Leipzig 1926, Dr. Max Jänecke. Preis 5,40 ℳ.
Zunächst werden in einer Einführung in die feuerfeste Industrie der Begriff feuerfest, die Ansprüche an die feuerfeste Ware, die allgemeinen Bedingungen bei der Herstellung feuerfester Waren und die Herstellungskontrolle beschrieben. Die nächsten Kapitel behandeln den Ton als Grundstoff der Herstellung und die Aufbereitung der Stoffe. Die folgenden Kapitel sind der Formgebung und dem Trocknen gewidmet. Daran schließt sich ein Abschnitt über das

Digitized by Google

Brennen, den Bau der Öfen und die Ofenarten. Das nächste Kapitel bespricht die Zusatzstoffe bei der Herstellung. Der darauf folgende Teil behandelt die einzelnen Warengattungen. Ihm schließt sich ein Kapitel über die feuerfesten Mörtel an. Zum Schluß folgen die Bedingungen für die Lieferung von feuerfester Ware des Ausschusses der Vereinigung deutscher Schamottefabriken, sowie Vorschriften für die Ausbildung der technischen Beamten für die feuerfeste Industrie. 36 Abbildungen erläutern die Darstellung; ein Sachregister ermöglicht ein rasches Nachschlagen. [397$_4$]

Chemische Technologie der Tonwaren. Ein Repetitorium für Keramiker. Kurzer Abriß der keramischen Technologie, eine Einführung für Chemiker. Von Chemiker Dr. phil. August Berge, Studienrat an der staatlichen keramischen Hochschule in Bunzlau. — Mit 16 Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln. Halle a. d. S. 1925, Wilhelm Knapp.

In knappester, aber doch leicht verständlicher Sprache wird hier dem angehenden Keramiker, dem jungen Chemiker ein möglichst vielseitiger Überblick über chemische und technische Vorgänge bei der Herstellung keramischer Erzeugnisse gegeben. Der Verfasser hat sich durch längere Jahre gerade auf dem vorliegenden Gebiete als Lehrer bewährt und so im Verkehr mit seinen Schülern am besten empfunden, welche Lücke in der keramischen Literatur gerade hier noch vorhanden war, welche er nun mit dem vorliegenden Werke zu schließen versucht. Es gliedert sich in zwei Teile: den allgemeinen und den speziellen Teil. Der erstere bringt einen geschichtlichen Überblick, sehr kurz gefaßt, Einteilung der Tonwaren und Allgemeines über deren Herstellung, während der zweite Teil die Rohmaterialien in ihrer Entstehung, ihrem Vorkommen, ihre Gewinnung und Eigenschaften, dann ihre Verarbeitung in den einzelnen Teilen des Werdeganges derselben behandelt. Zum Schluß kommt noch ein kurzer Abschnitt über keramisches Rechnen. Saubere Abbildungen von Maschinen und sonstigen Apparaten, die in dem hier behandelten Gebiete verwendet werden, veranschaulichen die Ausführungen. By. [388]

Fire-Clay Brick: Their Manufacture, Properties, Uses, and Specifications. Circular of the Bureau of Standards N. 282, 50 S.

Eine sehr beachtenswerte, reich illustrierte Broschüre, die dazu auf S. 47—49 sehr viel Literaturmaterial über die in der Arbeit behandelten Fragen bringt. [401]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden.

Die Schriftleitung. [382a]

August Reißmann, Maschinenfabrik Akt.-Ges., Saalfeld a. d. Saale. Die neueste Druckschrift dieser Spezialfirma enthält u. a. eine ausführliche Beschreibung der neuzeitlichen, selbsttätig arbeitenden maschinellen Anlage, System Reißmann zur Herstellung von Schamottemasse, Glashafenmasse usw. (D. R. G. M., D. R. P.) [397$_1$]

Nienburger Eisengießerei u. Maschinenfabrik, Nienburg a. d. Saale. Die bekannte Firma sendet uns zwei Druckschriften ein. Die eine unter dem Sammelnamen „Hartzerkleinerung" enthält Beschreibungen von Steinbrechern, Aufzügen, Kollergängen, Walzen-, Schleuder-, Kugel- und Rohrmühlen, Becherelevatoren. Die zweite Broschüre, die den Sammeltitel „Keramik-Maschinen" trägt, stellt eine Jubiläumsschrift dar, die aus Anlaß des 75jährigen Bestehens der Firma herausgegeben wurde. [397$_3$]

Vinco-Compagnie, Berlin. Diese Firma hat eine neue Broschüre über Thermonit (vgl. Feuerfest 1925, Heft 12 S. 129) herausgegeben. Man findet hier Prüfungsergebnisse, Gutachten, Urteile aus der Praxis über Thermonit, sowie auch eine Gebrauchsanweisung hierzu. [382c]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Die Verwendung von Kesselasche für feuerfeste Bauzwecke.** (Power, 13. Okt. 1925; Referat in Wärme, 49, Heft 1, 1926, S. 13.)

Zur Kostenverminderung von Flickarbeiten versuchte man in Amerika mit Erfolg Kesselschlacke als feuerfestes Material zu verwenden. Ihre Zusammensetzung ähnelt der der feuerfesten Tone. Der Schmelzpunkt der Asche muß über 1370° C liegen. Zusatz von Beton, Tonerde usw. zu der zunächst gut einzusumpfenden und dann zu trocknenden Asche brachte die Feuerfestigkeit des Materials auf 1650° C. 2 Abb. *Ri.* [396$_1$]

2) **Das Torkretverfahren im Hüttenbetrieb.** Von A. Schmitz. (Stahleisen 46, Heft 1, 1926, S. 13—18.)

Verwendung der Torkretkanone zur feuerfesten Auskleidung der bei den metallurgischen Verfahren gebräuchlichen Öfen. 4 Abb. *Ri.* [396$_3$]

d) Prüfung und Beurteilung.

3) **Bestimmung des Schmelzpunktes von Graphitkohlenstoff.** Von E. Ryschkewitsch und F. Merck. (Ztschr. Elektrochem. 32, Heft 1, 1926, S. 42—45.)

Der Schmelzpunkt ergibt sich bei verschiedenen Drücken zu 3845° abs. Mit Abb. *Ri.* [396$_2$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

4) **Studien über Glashäfen.** Von R. J. Montgomery. (J. Amer. Cer. Soc. 8, Heft 4, 1925; Referat in Ker. R. 34, Nr. 3, 1926, S. 34—36.)

Aufzählung der in den Vereinigten Staaten hergestellten Glashafensorten, die Zusammensetzung des Rohmaterials und sein Einfluß auf die Güte des Hafens. Zweckmäßige Auslese der Rohstoffe. *Ri.* [396$_6$]

5) **18 monatige Prüfung von Proben aus feuerfestem Material unter hoher Temperatur.** Von F. H. Riddle und A. B. Peck. (J. Amer. Cer. Soc. 9, Nr. 1, 1926, S. 1—22.)

Der 18monatige Dauerbrand eines Dressler-Ofens der Champion Parcelain Co. wurde zu Untersuchungen an Probekörpern normalisierten Formats und verschiedenster Zusammensetzung nutzbar gemacht. Der Ofen und seine näheren Bedingungen, ebenso die Probekörper, werden beschrieben, die beobachteten physikalischen Veränderungen angegeben und durch petrographisch-mikroskopische Untersuchungen näher begründet. 15 Abb. *Ri.* [396$_{17}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

6) **Eine Methode zur Bestimmung der Lebensdauer einer Kapsel.** Nach R. T. Sherwood. (Bull. Amer. Cer. Soc. 4, 1925, S. 323 bis 326; Referat in Ber. D. Keram. Ges. 6, Heft 6, 1925, S. 244 u. 245.)

Durch Zählung der zum Jahresbeginn und -schluß vorhandenen, im laufenden Jahre hergestellten und unbrauchbar gewordenen Kapseln, sowie der Zahl der Ofenbrände im Jahre ist die durchschnittliche Anzahl der Brände pro Kapsel leicht zu ermitteln. *Ri.* [396$_5$]

7) **Porosität und spezifisches Gewicht feuerfester Materialien.** Von E. Pressler. (Corr. Ceram. 7, Heft 1, 1926, S. 3—5.)

Beschreibung der Bestimmung von Porosität und spezifischem Gewicht bei feuerfesten Materialien. *Ri.* [396$_{15}$]

8) **Angaben über eine neue Methode zur Bestimmung der Porosität.** Von P. B. Robinson. (Brit. Clayw. 34, Heft 406, 1925, S. 367.)

Nachteile der bisherigen Porositätsbestimmungsmethode, insbesondere der Durchtränkung des Steins mit Wasser. Verf. bestreicht eine vorher gewogene Steinprobe mit einer undurchlässigen plastischen Masse, wiegt nochmals in Luft und unter Wasser, bestimmt daraus die Dichtigkeit des Steins D, erhält sodann das spezifische Gewicht S des Steinpulvers nach einer der gebräuchlichen Methoden und findet schließlich die Porosität P aus der Formel $P = 100\,(1 - D/S)$ Prozent. *Ri.* [396$_{16}$]

c) Industrielle Verwendung.

9) **Das Verhalten feuerfester Stoffe im Metallhüttenbetriebe.** Von H. Budde. (Ber. D. Keram. Ges. 6, Heft 6, 1925, S. 229—236.)

Einwirkungen auf die feuerfeste Ausmauerung des Muffelofens in der Zinkindustrie und in anderen Hüttenbetrieben. Mittel zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der feuerfesten Stoffe gegen diese Einflüsse. *Ri.* [396$_7$]

10) **Feuerfeste Stoffe für Stahl-, Temper- und Eisengießereien.** (Preprint Nr. 488 der Amer. Foundrymen's Assoc.) *Ri.* [396$_8$]

11) **Verwendung von plastischem feuerfesten Material bei Kesselfeuerungen.** Von H. E. Weightman. (Power 63, Heft 3, 1926, S. 90—93.)

Praktische Winke für die Verwendung plastischen feuerfesten Materials und die Ausbildung der Wandungen und Gewölbe. Anweisungen für das Anfeuern und Abkühlen, Eigentümlichkeiten der verschiedenen plastischen Stoffe, Kosten und Vorteile verglichen mit Schamottesteinen. *Ri.* [396$_{23}$]

12) **Die feuerfesten Materialien mit Zement als Grundstoff.** Von M. Dautrebande. (Chal. Ind. 7, Heft 70, 1926, S. 75 u. 76.)

Die Zementindustrie verwendet zur Auskleidung ihrer Ringöfen mit bestem Erfolg feuerfeste Steine aus 1 Teil Zement zu 2½ Teilen gebrochenem Klinker feiner und mittlerer Korngröße. Ihre chemische Zusammensetzung und Herstellung wird beschrieben und ihre Verwendung für Dampfkesselfeuerungen warm empfohlen. Auf die

Digitized by Google

Möglichkeit der Vermauerung des Materials in Form von Beton wird hingewiesen. *Ri.* [396$_{13}$]

13) **Feuerfestes Material in der Verkokungspraxis.** Von A. H. Middleton. (Coll. Guard., 15. Jan. 1926, S. 160.)

Kurze Angaben über die hauptsächlichsten für die Verkokungspraxis in Frage kommenden feuerfesten Stoffe und ihre besonderen Eigenschaften. *Ri.* [396$_{16}$]

d) Anforderung.

14) **Fragen über feuerfeste Stoffe in Gießereien mit elektrischen Öfen.** Von G. F. Hughes. (Preprint Nr. 469 der Amer. Foundrymen's Assoc.)

Beste Ausfutterung bei Induktionsöfen zum Schmelzen von eisenreien Metallverbindungen. *Ri.* [396$_{9}$]

15) **Die feuerfesten Steine.** Von E. Selch. (Sparwirtsch. (GW) 4, Heft 1, 1926, S. 1—5.)

Anforderungen an feuerfeste Stoffe und tatsächliches Verhalten der einzelnen Produkte. *Ri.* [396$_{10}$]

16) **Beanspruchung der feuerfesten Stoffe in Dampfkesselfeuerungen.** (Von R. A. Sherman. (Power 63, Heft 13, 1926, S. 113—115.)

Herstellungs- und Verwendungsbedingungen für feuerfestes Material. Ofentemperatur und Ausmauerungstemperatur. Einfluß der Beschaffenheit der Schlacke. Das Springen der Steine. 5 Abb. *Ri.* [396$_{11}$]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

17) **Die Industrie feuerfester Erzeugnisse in den Vereinigten Staaten.** (Tonind.-Ztg. 50, Heft 13, 1926, S. 201 u. 202.) *Ri.* [396$_{7}$]

5. Verschiedenes.

18) **Erweiterung der Forschungstätigkeit bei den Herstellern feuerfester Stoffe.** Von L. S. Longenecker. (Iron Trade Rev. 78, Heft 1, 1926, S. 24 u. 25.)

Überblick über die amerikanische Forschungstätigkeit im Jahre 1925. 3 Abb. *Ri.* [396$_{18}$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ausschuß für feuerfeste Stoffe bei Kesselfeuerungen in USA. Die Gründungsversammlung des besonderen Ausschusses für feuerfeste Steine bei Kesselfeuerungen (Special Research Committee on Boiler Furnace Refractories) fand im Engineers' Club, New York, unter dem Vorsitz von C. F. Hirshfeld statt. Der Vorsitzende berichtete, daß er persönlich zunächst einen Fonds gesammelt und dem Bureau of Mines für Untersuchungen an feuerfesten Stoffen für Kesselfeuerungen übergeben, dann aber auf Veranlassung von dessen Direktor Hood das A. S. M. E. Main Research Committee (den Hauptausschuß für Untersuchungen bei der Amerikanischen Maschineningenieurgesellschaft) für die Aufgaben interessiert habe. Auf die Empfehlung des Hauptausschusses hin habe der Vorstandsrat die Bildung eines neuen Sonderausschusses für diese Arbeiten gutgeheißen, Herrn Hirshfeld den Vorsitz übergeben und mit dessen Hilfe die Mitarbeiter ernannt. Zwei Berichte über den Fortschritt der Arbeiten seien in Power vom 3. und 25. August 1925 erschienen, sie brächten wichtige Einzelheiten über die Untersuchungen. Zunächst sollten keinerlei Materialuntersuchungen vorgenommen, sondern in allgemeinen Zügen festgestellt werden, in welcher Richtung sich die Untersuchungen zum Vorteil der Erzeuger und Verbraucher zu bewegen hätten.

R. A. Sherman von der Pittsburgher Versuchsstation des Bureau of Mines stellte als Programm für seine Arbeit auf: 1. die bestimmenden Faktoren für Mißerfolge mit feuerfesten Stoffen in den verschiedensten Anlagen so genau, wie möglich, festzustellen, 2. diese Faktoren einer ins einzelne gehenden experimentellen Untersuchung zu unterziehen, 3. gewisse Prüfungsverfahren zu formulieren, mittels derer die Geeignetheit von geprüften feuerfesten Stoffen für bestimmte gegebene Verhältnisse bestimmt werden könne, 4. bestimmten Zwecken vollgenügendes Material, sofern noch nicht vorhanden, zusammenzustellen. Er berichtete, bereits zahlreiche Anlagen mit den verschiedensten Feuerungsanlagen besichtigt zu haben.

G. A. Bole, der Vorstand der Keramischen Versuchsstation des Bureau of Mines, berichtete von vorläufigen Versuchen mit feuerfesten Stoffen verschiedener Körnung und Zusammensetzung. Insbesondere variierte das Verhältnis von Tonerde- und Quarzgehalt. Sein Laboratorium plane zunächst 1. die Einwirkung der Schlacke auf Schamottesteine zu studieren und 2. die verschiedensten handelsüblichen feuerfesten Stoffe auf ihre Unempfindlichkeit gegen Schlackeneinwirkungen zu prüfen. [401$_{11}$]

Berichte aus der Praxis.

Tunnelfüllkörper. (Mit Abbildung.) Die guten Erfahrungen, die man mit diesem Tunnelstein als Füllkörper (D. R. P. Nr. 335 817) der Glover-, Gay-Lussac-, Kühl-, Wasch- und Absorptionstürme gemacht hat, gaben zur Untersuchung der Frage Veranlassung, ob sich derselbe nicht auch mit Vorteil für Wärmezwecke verwenden läßt.

Ich habe hier keinen regellosen Aufbau im Auge, wie dieser bei dem Semmelstein oder bei den Rasching-Ringen vorgesehen ist, die infolge ihrer regellosen Schüttung die Zugverhältnisse in einem solchen Wärmespeicher betriebstäglich verschlechtern, sei es durch Verschiebung oder Verschmutzung usw. Es liegt mir vielmehr daran, eine solche Füllung regelrecht, also geschichtet, einzubauen, wie dies bisher bei Normal-, Gitter- und Kammersteinen geschah. Ein regelrechter Einbau garantiert zunächst bleibende Zugverhältnisse, natürlich unter der Voraussetzung, daß das feuerfeste Material dazu zweckentsprechend gewählt wird. Ein solches Material soll neben homogener Mischung auch porös und mithin wärmedurchlässig sein, da die Anforderungen in bezug auf Temperaturwechselbeständigkeit keine geringen sind. Um den Einwirkungen der Heizgase in allen Teilen genügend Widerstand zu bieten, soll der Schamotteherben auch basisch und hochfeuerfest sein, denn eine der wichtigsten Zerstörungsursachen ist die Verschlackung, da die gemessenen Hitzegrade in Cowper-Apparaten bis zu 1350° C betragen. Auch ein weiterer, zu beachtender Faktor ist die genügende Druckfestigkeit des Steinmaterials, selbst bei diesen hohen Hitzegraden.

Wenn dieser Tunnelfüllkörper in vorbeschriebener Weise ausgeführt und eingebaut wird, dann unterliegt es keinem Zweifel, daß seine Wirkungsweise bedeutend größer ist, als die der bisher verwendeten Steinformen. Überdies ist eine Verschmutzung oder Verstopfung der Körper ausgeschlossen, auch bei schmutzigen Gasen, vorausgesetzt, daß sich nicht alkalienhaltige Asche oder Schmelzgut mit der evtl. Verschlackung verbinden. Aber hier sorgen die großen freien Querschnitte wieder dafür, daß eine evtl. Verstopfung überaus langsam vor sich gehen wird, nebenbei werden aber auch die Zugverhältnisse stets dieselben bleiben. Auch die große Stabilität der Tunnelfüllkörper, welche durch statische und Kontrollrechnung auf der Druckmaschine festgestellt wurde, ist ein nicht zu unterschätzender Faktor. Diese Druckfestigkeit betrug im Mittel etwa 960 kg pro Quadratzentimeter. Mit anderen Worten kann z. B. ein Einbau bis zu 15 m mit diesen Tunnelkörpern aufgeführt werden, um dann noch eine siebenfache Sicherheit aufzuweisen. Im übrigen

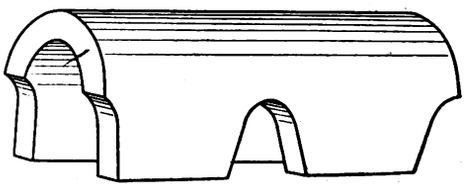


Abb. 1. Tunnelfüllkörper. D. R. P. 335 817.

bietet die tunnelartige Gestalt des Körpers bekanntlich die größte Sicherheit.

Neben der großen Leichtigkeit der Einzelkörper, die im Gesamteinbau 100—200% weniger wiegen als Normal- und Gitterbalken, können diese auch nicht nachschwinden, weil die eigenartige Form mit ihren dünnen Wandstärken einen vollkommenen Durchbrand gewährleistet; im Gegensatz zu anderen Körperarten, die doch meist sehr ungleich durchbrannt sind.

Zum Schluß soll noch erwähnt werden, daß Tunnelkörper im regelrechten Einbau fast keine Setzweiten voneinander bedürfen, da die Hohlräume und seitlichen Aussparungen genügend Zug vermitteln, und somit die Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe eine viel intensivere sein muß. Dr. Festner. [395]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 18 (Maße für Schmiedeöfen) in Heft 5, S. 52. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Übelstand weniger an dem Fehlen einer „glasurartigen festen Schicht", die Sie herbeiführen wollen, liegt, als daran, daß die Qualität der Schamottesteine von Haus aus nicht genügt. Das Zermürben feuerfester Steine durch den häufigen Wärmewechsel wird noch viel zu wenig in Betracht gezogen. Die einfache Verwendung von Normalsteinen ist nicht immer am Platz; hier scheint sie falsch zu sein. Geben Sie dem Bodenstein eine andere Form und eine Qualität, die mit Rücksicht auf die Beanspruchung gewählt ist. Meine Andresse erfahren Sie bei der Schriftleitung. [401$_{6}$]

Digitized by Google

Firmennachrichten.

Westböhmische Kaolin- und Schamottewerke. Die Gesellschaft hielt am 25. Mai ihre Generalversammlung ab. Die Bilanz weist nach Abschreibungen von 1 960 175 Kr. einen Reingewinn von 3 557 134 Kr. (i. V. 3 262 409 Kr.) aus, der sich nach Hinzurechnung des Vortrages von 827 948 Kr. auf 4 385 082 Kr. erhöht. In diesem Gewinn ist die Steuerreserve für 1925 in der Höhe von 0,7 nicht enthalten. Der 1920 errichtete Erneuerungsfonds betrug einschließlich der vorjährigen Dotierung 2 321 347 Kr. Es wurde beschlossen, diesen Betrag für weitere notwendige Maschinenauswechselungen und Rekonstruktionen um 837 247 Kr. auf 3 158 595 Kr. zu erhöhen und den ganzen Betrag zu dem angeführten Zweck zu verwenden. Die Fusion der Vereinigten Gömörer Magnesitwerke mit den Westböhmischen Kaolin- und Schamottewerken wurde Anfang Februar 1925 durchgeführt. Der erzielte Gewinn von 222 332 Kr. ist im Gesamtbilanzüberschuß enthalten. Der verfügbare Reingewinn von 4 385 082 wird, wie folgt, verwendet: Dividende 17½% ist gleich 70 Kc. (im Vorjahre 60 Kc.). Im Gesamtaufwand von 1,70 Mill. Kronen, Reservefonds 177 856 Kc., Verwaltungsrattantieme 337 927 Kc., Remuneration dem Revisionsausschuß 60 000 Kc., Beamtenremunerationen 580 000 Kc., Beamtenunterstützungsfond 250 000 Kc., Arbeiterunterstützungsfond 100 000 Kronen, Wohltätigkeitszwecke 50 000 Kc., Spezialfond zur Tilgung von Verlusten aus Forderung bei Debitoren 250 000 Kc., Vortrag 829 289 Kc.

In den Verwaltungsrat wurden Dr. Rud. Perger und Kornel Stodola wieder- und Dr. Jarosl. Preiß und Vladimir Malinsky neugewählt. In der anschließenden Verwaltungsratsitzung wurde an Stelle des verstorbenen Präsidenten Malinsky Oberdir.-Stellvertreter A. Tille zum Präsidenten gewählt.

Im Geschäftsbericht wird ausgeführt: Die Erwartungen, welche in das Geschäftsjahr 1925 gesetzt wurden, haben sich erfüllt. Die erweiterte kommerzielle und technische Organisation bot die Mittel zur Ausnützung der jeweiligen Konjunkturverhältnisse im In- und Auslande. Die erzeugte und gelieferte Ware entsprach den Anforderungen des Weltmarktes, und der erfreuliche Bestellungseinlauf bot die Möglichkeit, die Fabriken das ganze Jahr hindurch gut zu beschäftigen, so daß 1925 der größte Warenumsatz seit Bestand der Gesellschaft erzielt wurde. Bedauerlicherweise war diese Geschäftstätigkeit von einem steten Sinken der Verkaufspreise fast aller Erzeugnisse begleitet. Der Wettbewerb wurde durch wiederholte Erhöhungen der Einfuhrzölle und Eisenbahnfrachttarife in den benachbarten Staaten und durch das bedeutende Sinken der Valuta im Westen Europas und in anderen Ländern sehr erschwert. Alle diese Tatsachen brachten eine empfindliche Einbuße der Gesamterlöse und waren der Grund dessen, daß das Ergebnis der Tätigkeit nur um weniges besser ist als im Vorjahre. Im laufenden Jahr zeigte sich infolge der Stagnation in der Stahlindustrie ein Sinken im Absatze von Magnesitziegeln. [401]

Produits Réfractaires de Seilles-lez-Andenne. Die außerordentliche Hauptversammlung der Aktionäre vom 29. Dezember hat die Kapitalserhöhung von 9 auf 12 Millionen Franken durch Schaffung von 25 000 jungen Aktien zu 400 Franken genehmigt. Von diesen Aktien sollen unter Umständen 4125 Stück als Vergütung für ein zum Gesellschaftsvermögen mit Genehmigung von Maurice Pol-Roger eingebrachtes Grundstück verwendet werden, das feuerfeste Mineralien und Kalkstein enthält und in Frankreich in Meix-Saint-Epoing, Dép. Marne, liegt. Der Name der Gesellschaft soll ferner in Société Franco-Belge des Produits Réfractaires de Seilles-lez-Andenne abgeändert werden. Léon Kugener, der Generaldirektor der Forges et Aciéries d'Hagondange in Hagendingen und Maurice Pol-Roger sind in die Verwaltung berufen worden. **Ri.** [401]

Les Refractaires du Chénois. Die außerordentliche Hauptversammlung vom 6. Februar hat die Erhöhung des Kapitals von 4 auf 6 Millionen Franken durch Ausgabe von 8000 Vorzugsaktien zu 250 Franken beschlossen. 5600 Stück werden zu pari + 5 Franken für Unkosten ausgegeben, der Rest der Gesellschaft Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co. in Krefeld-Linn überlassen, die mit der Société du Chénois eine Interessengemeinschaft eingegangen ist. [401]

Eingesandt.

Erwiderung auf den Artikel: „Stampfen von Kupolöfen und Konverter“, erschienen in „Feuerfest“ Jahrg. I, Heft 12, unter der Rubrik: „Technische Rundschau“.

Es sei mir gestattet, einige Behauptungen, die auf die Güte des Ausstampfverfahrens so fest bestehen, in einigen Punkten zu widerlegen:

1. Es entspricht nicht ganz der Tatsache, daß für das ausgestampfte Ofenfutter kein Brennstoff nötig wäre, denn es war noch kein auf diese Art hergestelltes Futter da, in dem man nach der Fertigstellung ohne weiteres hätte schmelzen können. Es genügt durchaus nicht, den ausgestampften Schacht durch einfaches Trocknen vom Wasser zu befreien, zumal der erste Wagen Eisen oder Koks das absolut widerstandsunfähige Mauerwerk beim Hineinwerfen gänzlich zerstören würde. Das Futter muß nun möglichst hart angebrannt werden, und ich glaube kaum, daß die zu diesem Behufe verbrauchte Brennstoffmenge um vieles weniger wäre als die, welche zum anständigen Ausbrennen von regelrechten Schamottesteinen nötig ist. Nebenbei erlaube ich mir noch zu bemerken, daß Herr Verfasser nicht recht gut über das Schamottebrennwesen orientiert zu sein scheint, wenn er behauptet, daß zum Ausbrennen der Schamottesteine 50% des Gewichtes an Heizmaterial erforderlich sind; er hatte sich diesmal um die Hälfte geirrt.

Wenn wir nun annähmen, daß das Futter der Schmelzzone eines mittelgroßen Kupolofens 1000—1500 kg schwer ist, so wäre — im Falle von Schamottesteinen — das zum Ausbrennen erforderliche Heizmaterial 250—400 kg. Das Austrocknen und Hartbrennen des ausgestampften Futters dürfte durchaus nicht weniger Kohle vertilgen.

2. Den auf der Skizze illustrierten Zerstörungsvorgängen müßten wir nur in dem Falle Rechnung tragen, wenn a) die Vermauerung mit starken Fugen nicht sachgemäß vor sich ginge, wenn b) der Mörtel dem Schamottematerial nicht ebenbürtig wäre, wenn c) die Steine schon von Haus aus nicht genügend ausgebrannt und von lockerer Struktur wären. All diese Bedingungen sind jedoch leicht zu überwinden bzw. man soll gewissenhafte Arbeit verrichten und einwandfreie Schamottesteine verwenden.

3. Das aufgemauerte Schamottefutter hat zwar Fugen, man kann auch deren Anzahl genau bestimmen, es hängt jedoch von der Genauheit der Mauerung ab, wie gefährlich dieselben zu sein vermögen. Angenommen, daß die Flächen der Steine praktisch tadellos, glatt und sauber sind, können dieselben spielend „messerrecht“ vermauert werden, so, daß die Ecken und Kanten der Zerstörungstendenz der Schlacke recht lange widerstehen können.

Um so gefährlicher sind hingegen die unmerkbaren Risse und Haarrisse, die in dem ausgestampften Futter während des Trocknens und Anbrennens entstehen. Der erwähnte Artikel hebt beim Ausstampfverfahren den Umstand als großen Vorteil hervor, daß der ganze Schacht wie aus einem Stück, also ohne Fugen, besteht, und daher letztere nicht als Angriffspunkte dienen können. Ganz richtig wäre dieser Standpunkt, wenn der Schacht wahrhaftig in einem einzigen Stück verbliebe. Leider ist aber darauf fast nie zu rechnen, da jene idealen Temperatur- und Luftverhältnisse überhaupt nicht vorkommen, die als Hauptbedingung für die Standfestigkeit eines derart hergestellten Schachtes haften könnten.

4. Selten kann ein ausgestampftes Futter diese Widerstandsfähigkeit aufweisen, welche ein entsprechendes Schamottefutter darbieten kann. Ein gutes Schamottemauerwerk ist ein einheitliches, haltbares, massives System, welches wegen seiner Härte und rauhen Flächen auch zur Aufnahme der von Zeit zu Zeit erforderlichen Ausbesserung viel mehr geeignet ist, als das Stampffutter, dessen Konsistenz sehr viel zu wünschen übrigläßt.

5. Die Behauptung muß ich des weiteren entschieden bezweifeln, daß die Kosten des Aufbaues der Stampfmasse geringer wären, als die eines Schamottefutters. Im Gegenteil! Die Schamottesteine, die sich gewöhnlich als Radialsteine den Abmessungen des Ofens genau anpassen, können ganz einfach in dünnen Mörtel neben- bzw. untereinander gelegt werden, wodurch die Arbeit — sei sie wie pedant immer durchgeführt — sehr schnell vor sich geht.

Das Stampfen hingegen, welches eigentlich das Einarbeiten des in ganz dünnen Schichten aufgetragenen Materials bedeutet, bedarf einer langsamen, äußerst sorgfältigen und zeitraubenden Arbeit, an welcher nicht gespart werden darf, sonst geht dies auf Kosten der Dichtheit und Gleichmäßigkeit des Schachtes.

6. Ganz richtig ist die Feststellung, daß es sehr selten eine gute Stampfmasse gibt; die Beschaffung einer total guten Masse ist also durch ihre Seltenheit erschwert, demzufolge nur sehr wenige Gießereien in der Lage sind, von ausgestampftem Futter Gebrauch machen zu können. Hierzu kommt noch die Umständlichkeit der Verarbeitung, welche nur der seltenste Arbeiter gut verrichtet, da es hauptsächlich auf die Gewissenhaftigkeit desselben ankommt, ob der Schacht gelingt oder mißlingt.

7. Daß es schließlich nicht sehr angeht, die Verallgemeinerung des Ausstampfens als gerechtfertigt zu betrachten, ist die Tatsache als Beweis da, daß man heute noch sehr wenige Kupolöfen mit ausgestampftem Futter vorfinden kann, zumal den aus richtigem Material hergestellten, dem Verwendungszweck entsprechend erzeugten Schamottesteinen noch immer und sicherlich auch in der Zukunft der Vorzug verliehen werden wird.

E. R., Budapest. [401]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65 401

HEFT 7
ZWEITER JAHRGANG
JULI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 3.30 Goldmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Kalkulation und Statistik in der feuerfesten Industrie. Von Ingenieur G. Bergau in Neuwied a. Rh. 65
Technische Rundschau: Sillimanitentwicklung in einigen typischen Tonen. (Mit Abb.) — Die Bestimmung der Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen feuerfester Materialien 68
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 69
Ausland 69
II. Patentanmeldungen. 69
Bücherschau 70
Literatur des feuerfesten Faches 71
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 72
Persönliches 72
Fragekasten 72

Kalkulation und Statistik in der feuerfesten Industrie.

Von Ingenieur G. Bergau in Neuwied a. Rh.

Die feuerfeste Industrie geht, das dürfte den meisten Fachleuten klar sein, einer sehr schweren Zeit entgegen. Die Produktionsmöglichkeit aller deutschen Werke beträgt gegenwärtig etwa das Vierfache des Absatzes und kann daher im allgemeinen von einer Rentabilität keine Rede mehr sein. Die wenigen Werke, welche noch voll oder annähernd voll beschäftigt sind, lassen sich an 10 Fingern abzählen.

Die Sünden der Nachkriegs- und Inflationszeit werden sich schwer rächen und ist mit dem Zusammenbruch vieler Werke leider bestimmt zu rechnen.

Über die Ursachen der längst vorausgesehenen Krisis will ich mich hier nicht auslassen, sondern einen der Wege zur Wiedergesundung der feuerfesten Industrie beschreiten. Die verhältnismäßig hohen Konventionspreise einerseits machten es vielen Werken sehr bequem, so daß diese auf eine Preisfeststellung in der Herstellung der Ware bisher verzichten konnten, andererseits wurde durch die Inflation jede Kalkulation hinfällig, solange die Inflation dauerte.

Der Konventionssturm ist stark am Schwanken, man beachte nur die wilden Preisunterbietungen, die schon lange, besonders von mitteldeutschen Firmen und selbst „Konventionsmitgliedern" vorgenommen werden, sind wohl allgemein bekannt, ebenso das Rennen nach Aufträgen selbst von brennenden Werken.

Es bricht eine neue, aber sehr ernste Zeit an, das ist sicher. Es darf nicht mehr gewurstelt werden. Wir müssen rechnen und sparen und kalkulieren und retten, was noch zu retten ist.

Es gibt leider noch immer Firmen, welche bei Abgabe ihrer Preise scharf zu „kalkulieren" glauben, diese Kalkulation aber ganz aus dem Handgelenk heraus machen, ohne jegliche statistische Grundlage. Eine richtige Kalkulation ist ohne genaue und gewissenhafte Betriebs- und Lohnstatistik bzw. Buchführung undenkbar. Die Buchführung wird wohl im allgemeinen korrekt geführt werden und aus ihr werden ohne Schwierigkeit diejenigen Posten entnommen werden können, welche mit derjenigen der Betriebsstatistik zur Vervollständigung einer richtigen Selbstkostenrechnung dienen. Die Betriebsstatistik jedoch wird in den allermeisten Fällen vernachlässigt, obwohl diese unbedingt erforderlich und von unschätzbarem Werte ist.

Besonders in der feuerfesten Industrie finden wir in der Herstellungsweise der Fabrikate so große Unterschiede, daß eine Verallgemeinerung in der Beurteilung der Herstellungskosten ausgeschlossen ist. Es ist daher zunächst für die Kalkulation erforderlich, die verschiedenen Qualitäten getrennt zu berechnen. Dies ist wiederum nur möglich, wenn eine Statistik geführt wird, welche dauernd Aufschluß gibt über die jeweiligen Kosten dieser einzelnen Marken. Es genügt nicht, das will ich gleich im voraus bemerken, wenn eine solche Statistik nur einmal gewissenhaft und für eine kurze Betriebsdauer geführt wird. Nein, diese muß ständig, jahraus, jahrein mit großer Gewissenhaftigkeit geführt werden; hat sie doch noch einen anderen sehr großen Zweck, den der ständigen Betriebskontrolle. Die Betriebsstatistik ist ein Spiegelbild des Betriebes, sie läßt alle Fehler und Nachteile erkennen und ermöglicht, an den kranken Stellen des Betriebes Hand anzulegen und durch Vervollkommnung desselben konkurrenzfähig zu bleiben oder nichtlohnende Qualitäten und Waren auszuschalten. Wie wird nun eine Betriebsstatistik richtig bzw. zweckmäßig angelegt?

Die Beantwortung dieser Frage ist nicht ganz einfach.

Zunächst werde ich mir z. B. eine Statistik anlegen für meine Brennöfen, um festzustellen, was diese leisten und mit welchem Kohlenverbrauche.

Ringöfen werde ich kammerweise, andere Öfen jeden für sich aufführen. Hierzu ist die genaue Führung eines Ofenbuches erforderlich, welches die Stückzahl, Qualität und Art der eingebrachten Steine, sowie das Einzelgewicht und das Gesamtgewicht des Einsatzes enthalten soll.

Es ist ferner zweckmäßig, im Ofenbuch zu vermerken, wieviel Bruch bei einzelnen Steinsorten erfolgt ist, wann der Ofen gesetzt, angesteckt, abgefeuert und entleert worden ist und wieviel Kohlen der Brand gekostet hat. Diese Art erleichtert außerordentlich die Aufstellung der Statistik sowie die Kontrolle über die Fabrikation, sowie gleichzeitig die Lohnberechnung. Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, das Ofenbuch als Durchschreibebuch einzurichten und die Durchschrift abgetrennt bei den einzelnen Öfen und Kammern von Anbeginn des Brandes bis zur Entleerung offensichtlich zu befestigen und den zusammenhängenden Teil zur Herstellung der Statistik und zur Lohnberechnung zu benutzen.

Ich gebe nun zunächst ein zweckmäßiges Schema für ein Ofenbuch und nehme an, daß z. B. sechs verschiedene Qualitäten gebrannt werden.

Digitized by Google

Ofen oder Kammer Nr.	angebrannt am: / abgebrannt am:				Kohlenverbrauch: ..... kg Briketts usw. ..... „ Stein-, Braunkohlen usw. Sa. ..... kg				
	Stückzahl	Zeichen oder Nummer	Qualität	Einzelgewicht	Gesamtgewicht kg	Bruch beim Einsatz	Bruch beim Aussatz	Zusammenstellung Qualität	Zusammenstellung Gewicht kg
eingesetzt am:								A	
								B	
								C	
ausgesetzt am:								D	
								E	
								F	
								Sa.	

Dem Ofenbuche entsprechend wird nun die Statistik nach folgendem Schema aufgeführt, und zwar für jeden Ringofen getrennt, die übrigen Öfen, sofern sie gleich sind, einzeln untereinander gereiht und für jeden Monat eine Seite benutzt.

Beispiel:

Ofen oder Kammer Nr.	Datum: Einsatz	Datum: Aussatz	Einsatz in kg: Ton usw.	Chamottesteine	Silikasteine	Gesamteinsatz kg	Bruch: in kg	Bruch: in % zum Einsatz	Kohlenverbrauch: in kg	Kohlenverbrauch: in % zum Einsatz	Qualitäten in kg: A	B	C	D	E	F	Ton usw.
1																	
2																	
3																	

Hiernach wird man noch monatsweise eine Zusammenstellung machen, um schließlich einen Vergleich zu ziehen zwischen den einzelnen Öfen einerseits und Produktion und Versand andererseits, z. B.:

Monat	Produktion in kg: Ofen x	Ofen y	Ofen z	zusammen	Versand an: Chamotte kg	Dinas usw. kg	zusammen kg	Differenz zwischen Produktion u. Versand	Lagerbestand gegen Vormonat: plus	minus	Verlust: in kg	in % zur Produktion der Öfen
Januar.	867000	133000	250000	1250000	855000	245000	1100000	150000	125000	—	25000	2
Februar	810000	120000	220000	1150000	920000	280000	1200000	50000	—	24000	26000	2,5

Da der Versand unter Berücksichtigung des Lagerbestandes niemals größer sein kann als die Produktion, so läßt diese Zusammenstellung sogleich die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Inventuraufnahme erkennen, welche am Anfange jeden Monats zu geschehen hat. Differenzen sind natürlich unvermeidlich, jedoch muß man ihnen auf den Grund gehen, um eine Erklärung zu finden. Eine Gegenüberstellung zwischen Produktion und Versand unter Berücksichtigung des Lagerbestandes, sowie des Bestandes in den Trocknereien und in den Öfen wird sich auch deshalb stets empfehlen, weil hierbei alle Übervorteilungen durch die Arbeiter bzw. nachlässige Kontrolle seitens der Aufsichtführenden oder unbeabsichtigte falsche Gewichtsannahmen aufgedeckt werden, denn aus der Höhe der gezahlten Löhne (Akkord) für einzelne Abteilungen kann ohne weiteres festgestellt werden, ob nicht das den gezahlten Löhnen entsprechende Gewicht höher ist als der Versand einschl. Verlust. In vielen Betrieben wird z. B. das zur Mühle gebrachte Material gar nicht gewogen und dennoch ein Akkordlohn nach Gewicht bezahlt. Ist das wirkliche Gewicht geringer als angenommen wurde, so ist der dafür wirklich gezahlte Lohn auch entsprechend höher.

Entsprechend dem Ofenbuch wird man nun auch ständig Listen oder Bücher führen über Produktion und Arbeitszeit der einzelnen Aufbereitungsmaschinen und die Lohnlisten diesen anpassen und die gezahlten Löhne auf diese Aufbereitungsarten verbuchen. Nehmen wir nun einmal an, wir hätten ein ganzes Jahr lang eine peinlich genaue Betriebsstatistik geführt und alle Löhne getrennt nach den einzelnen Aufbereitungsarten und sonstige Arbeiten verbucht, so wird es uns ein leichtes sein, unsere Selbstkosten für alle Qualitäten festzustellen. Wir haben uns lediglich noch die Frage vorzulegen, welche Form- und sonstige etwaigen Extralöhne wir für diese oder jene Gattung aufzuwenden haben und in welchen Öfen die in Betracht kommende Ware gebrannt werden soll, da angenommen werden muß, daß uns ganz verschiedene Öfen mit sehr voneinander abweichendem Kohlenverbrauch zur Verfügung stehen. Noch erwähnen möchte ich, daß natürlich möglichst genaue Gewichtsberechnungen anzustellen und Gewichtsbücher nebst Akkordsätzen zu führen sind.

Wir werden uns nun zwecks genauer Feststellung der Gestehungskosten eine Tabelle einrichten, welche alle aufzuwendenden Löhne, Materialien und Generalunkosten enthält. Beim Rohmaterial ist besonders zu berücksichtigen das Tontrocknen, der Glühverlust sowie das Brennen desjenigen Tones, welcher als Schamotte in die Mischung kommt. Nehmen wir z. B. für jede Mischung das Verhältnis 1 Teil Rohton und 2 Teile gebrannter Ton an und für jede Qualität solle ein (der Einfachheit halber) besonderer Ton als gebrannter und ungebrannter verwendet werden.

Der Waggon des grubenfeuchten Tones koste franko Fabrik einschl. Abladen in Qualität

A	B	C	D	E	F
60	80	100	120	140	160 Mk.

und der Wassergehalt betrage durchschnittlich 30%, so haben wir für Rohmaterial einzusetzen entsprechend

78 104 130 156 182 208 Mk. pro 10 000 kg.

Zwei Drittel des Rohmaterials müssen vor der Aufbereitung in diesem Falle gebrannt werden und soll das Brennen unter gleichen Verhältnissen und in demselben Ofen geschehen. Aus der Betriebsstatistik ersehen wir, daß uns das Brennen des Tones (Einsetzen, Löhne für Brennen, Auskarren und Kohlenverbrauch) z. B. 30 Mk. pro 10 000 kg kostet und hätten wir demnach entsprechend der Mischung 1 : 2 zwei Drittel = 20 Mk. zu jeder Qualität zuzuschreiben.

Bei Bezug von gebranntem Rohmaterial sowie Quarzit fällt natürlich das zweimalige Brennen fort und bei lufttrockenem Tone kommt ein entsprechend geringerer Glühverlust in Rechnung, und die Löhne für Trocknen fallen weg. Stehen diese Punkte fest, so müssen wir uns überlegen, welche Bearbeitung nun das Rohmaterial jeder Qualität erleidet. Hierüber gibt die Betriebsstatistik Aufschluß.

Zunächst muß z. B. vor der Zerkleinerung ein Teil des Tones getrocknet werden. Unter der Annahme, daß wir nur eine trockene Aufbereitung vor uns haben, käme dann weiter in Ansatz das Zerkleinern (evtl. Steinbrecher), das Mahlen (Walze — Kollergang — Kugelmühle usw.), das Mischen, das Kneten bzw. Bearbeiten auf der Strangpresse, das Massefahren, das Formen oder Nachpressen, das Einrüsten, das Ausrüsten, das Trocknen der Formlinge (Heizungskosten), das evtl. Nachrichten der geformten Steine, das Einsetzen in die Öfen, das Brennen (Brennerlöhne + Kohle), das Ausbringen aus den Öfen, das evtl. Sortieren, das Verladen und der Verlust an aufgewendeten Löhnen und Kosten für die Ausschußware. Es fehlen noch die Kosten für Maschinenkraft pro 10 000 kg, Modellkosten, die allgemeinen Löhne, Reparaturen, Zinsen, Abschreibungen und sonstige Generalunkosten. Aus der Lohnstatistik ersehen wir die Kosten an Maschinenkraft (Kohle und Bedienung) und berechnen nach dem Versande bzw. nach der Produktion den Einheitspreis. Die Reparaturkosten an Maschinen, Gebäuden, Öfen, die Ausgaben für Öle und Fette, Beleuchtung, evtl. Pferde und Geschirre, Emballage, Reparaturen der Fabrikutensilien, Wasserverbrauch, Gleisunterhaltung, Fabrikationsunkosten, Skonto, Reisespesen, Reklame, Abschreibungen, Zinsen, Delkredere, Krankenkasse, Invalidenversicherung, Gehälter für Beamte und Meister, Steuern, Beamtenversicherung, Bureaureinigung u. a. m. fassen wir sämtlich bei der Kalkulation als Generalunkosten zusammen und setzen voraus, daß

Digitized by Google

ür jede der genannten Positionen die Buchhaltung ein beson-leres Konto geführt hat, so daß im Vergleich mit dem Ver-ande sofort feststeht, wieviel pro Waggon an Kosten ent-tanden sind. Nach meinen Erfahrungen schwanken die Generalunkosten etwa zwischen 40 und 100% der aufgewen-leten Löhne. Für die Kalkulation wird man sich nun zweck-näßig ein Buch anlegen, welches außer den Generalunkosten nd den Rohmaterialien sämtliche bekannten Ausgaben an Löhnen für die Fabrikation der Reihe nach untereinander eschrieben enthält und dann wird man nebeneinander die ür die einzelnen Qualitäten in Betracht kommenden Löhne insetzen. Man summiert dann alle Löhne und macht einen Zuschlag für den gehabten Verlust, welcher durch Ausschuß-vare sowie durch Verlust an Rohmaterial (Staub, Abfall) ntstanden ist. Letzteren stellt man zweckmäßig ab und zu raktisch fest.

Die Kalkulation würde sich dann ungefähr wie folgt gestalten:

Die Kosten betragen für	Qualität					
	A	B	C	D	E	F
a) Rohmaterial						
Das Mischungsverhältnis ist						
Rohton einschl. Glühverlust						
gebrannter Ton einschl. Glühverl.						
Quarzit						
b) Tontrocknen						
Brechen mit Steinbrecher						
c) Mahlen einschl. Transport						
1. Bütte						
2. Presse einschl. Abschneiden und Absetzen der Formliege						
d) Kneten bezw. Kollern						
e) Masse fahren						
f) Formen einschl. Einrüsten						
Nachrichten einschl. Einrüsten						
Nachpressen „ „						
g) Trocknen (Heizung)						
h) Einfahren in den Ofen						
i) Brennen						
1. Löhne						
2. Kohlen						
k) Ausfahren aus dem Ofen						
l) Sortieren und verladen						
m) Verlust						
n) Modellkosten						
o) Maschinenkraft						
p) Allgemeine Löhne						
q) Generalunkosten						
Summa						

Zweckmäßig wird man zunächst einmal die Kosten für Normalsteine berechnen und bei der Kalkulation von Fassonsteinen in der gleichen Qualität lediglich die erforderlichen Modellkosten, die Lohnerhöhung gegenüber Normalsteinen, eventuell besondere Transportkosten für große und leicht zerbrechliche Stücke, sowie eventuell größeren Kohlenverbrauch infolge nicht genügender Ausnutzung des Ofenraumes (besonders bei Hohlsteinen, Muffeln, Retorten usw.) hinzurechnen.

Die Berechnung der Modellkosten sowie des Akkordsatzes für die zu kalkulierenden Stücke sollte lediglich von der Betriebsleitung und möglichst unter Hinzuziehung des Modelltischlers sowie des Formermeisters angestellt werden. Hierin wird vielfach schwer gesündigt und werden oft seitens des Leitenden oder der kaufmännischen Leitung Preise akzeptiert, die einen Gewinn von vornherein ausschließen. Die Modellkosten allein sind oft so hohe, daß sie den Verkaufspreis um das Vielfache übersteigen, wenn sie unberücksichtigt oder unzureichend berücksichtigt werden.

Ein tüchtiger Betriebsleiter wird in den meisten Fällen selbst die Formerlöhne und Modellkosten taxieren können, aber auch nur dieser und nicht jeder beliebige Angestellte.

Die enormen Preisunterschiede in Fassonsteinen lassen sich meistens darauf zurückführen, daß ganz falsch oder oberflächlich oder von Unbefugten kalkuliert worden ist.

Bei einer oder der anderen Gattung wird man sich häufig aus naheliegenden Gründen damit zufrieden geben müssen, wenn der Verkaufspreis gleich dem Selbstkostenpreise ist. Wenn auch hierbei kein Reingewinn erzielt wurde, so halfen diese Marken doch die Generalunkosten decken, hierin liegt ein Gewinn; denn wäre die Produktion geringer gewesen, so waren auch die Generalunkosten höhere und der Reingewinn der übrigen Produktion entsprechend niedriger.

Stellt es sich heraus, daß einzelne Qualitäten hiernach mehr Selbstkosten verursachen, als der Verkaufspreis beträgt, so wird man diese nach Möglichkeit ganz ausschalten oder aber, sofern dies nicht angängig ist, zu einem anderen Mittel greifen müssen. Es ist klar, daß eine Fabrik, welche alle möglichen Qualitäten von den geringsten auf den Markt kommenden Sorten an bis zu den besten fabriziert, z. B. für die geringen Marken, besonders wenn diese fast ausschließlich nur in Normalsteinen angefertigt werden, nicht die gleichen Generalunkosten haben würde, als wenn sie diese Sorten allein fabrizierte. Es wären hierzu wahrscheinlich viel primitivere Einrichtungen als auch weniger Personal usw. erforderlich. Andererseits müßten aber, falls ausschließlich bessere Marken und schwierige Fassons hergestellt werden, die vorhandenen Einrichtungen sowie das Personal vergrößert werden. Es ist daher wohl berechtigt, daß bei der Kalkulation dies insofern berücksichtigt wird, als die Generalunkosten, jedoch im richtigen Verhältnis zur Produktion, bei den geringen Sorten reduziert und mehr auf die besseren und gutbezahlten Sorten abgewälzt werden. Es ist dies allerdings ein gefährliches Manöver. Man stelle sich nur vor, daß man nun auf Grund der vorgenommenen Reduktion und billiger Offerte sehr große Aufträge von geringeren Qualitäten erhält und daß daraufhin die Produktion der teueren Marken wesentlich eingeschränkt werden muß. Die wirklichen Generalunkosten bleiben dabei fast konstant, und wir arbeiten plötzlich mit Verlust, weil wir sie zu niedrig unserer Kalkulation zugrunde gelegt hatten. Es heißt also hierbei sehr vorsichtig sein und beizeiten für einen Ausgleich sorgen, oder aber ganz die Finger von einem an sich verlockenden großen Auftrag lassen. Der einzige gute Ausweg bleibt immer der, durch Vereinfachung und Verbesserung des Betriebes dafür zu sorgen, daß auch bei den billigsten Marken ein kleiner, wenn auch noch so bescheidener Nutzen bleibt. Um dies festzustellen, lege sich jeder, der es bisher versucht hat, eine Lohn- und Betriebsstatistik an, welche dann als Grundlage zur richtigen Kalkulation dient. Die Aufstellung wird ihm dann deutlich einen Fingerzeig geben, an welchen Marken viel, an welchen wenig und an welchen nichts verdient wird, bzw. wo man gar noch Geld zusetzt und warum. Es ist das sicherste Mittel, alle Krankheiten aus seinem Geschäfte auszumerzen und sein Unternehmen auf eine gesunde Basis zu bringen, sofern nur für den entsprechenden Absatz gesorgt wird.

Die Kalkulation ist nicht einfach, sie erfordert ruhige Überlegung, da vielfach sehr komplizierte Fälle eintreten, sie erfordert Gewissenhaftigkeit und genaue Kenntnis aller Vorgänge im Betriebe und sollte stets gemeinsam von Betriebsleitung und Buchhaltung gemacht werden, aber nur von erfahrenen tüchtigen Leuten. Ganz abgesehen von der schlechten Konjunktur, in der sich jetzt die ganze deutsche feuerfeste Industrie befindet, und welche begreiflicherweise die schärfste Konkurrenz und häufig fabelhafte Preisunterbietungen mit sich bringt, würde doch vieles besser werden, wenn jede Fabrik nicht wie es meistens heißt, „scharf kalkuliert", sondern „richtig kalkuliert". Mancher Fabrikant weiß nicht, warum sein Geschäft immer mehr abwärts geht, er schimpft und ärgert sich über jede Kleinigkeit, über die er stolpert, aber das Wichtigste ist ihm unbekannt, die Statistik und die richtige Kalkulation. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, hier und da Untersuchungen anzustellen und Preise festzulegen, bei welchen der Fabrikant bestehen kann und selbst für denjenigen, welcher diese gewiß nicht kleine Arbeit nicht nötig zu haben glaubt, weil er bisher stets gut, besonders bei Konventionspreisen, verdient, wird dabei keinen Schaden erleiden und zum allermindesten ist eine solche Statistik interessant und lehrreich und gehört in jeden ordentlichen Betrieb. [241]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Sillimanitentwicklung in einigen typischen Tonen. Watts[1]) stellte die Theorie auf, daß die Bildung von Sillimanit eine Erweichung der Struktur von feuerfestem Material unter Druck bei ungefähr 1350° veranlaßt. Wenn man zu dieser Behauptung Stellung nehmen will, so muß man untersuchen, wie sich der Sillimanit während des Brennens entwickelt, und wie er durch — in dem Ton enthaltene — Flußmittel und das mit steigender Temperatur zunehmende Schmelzen des Materials beeinflußt wird. Bisher

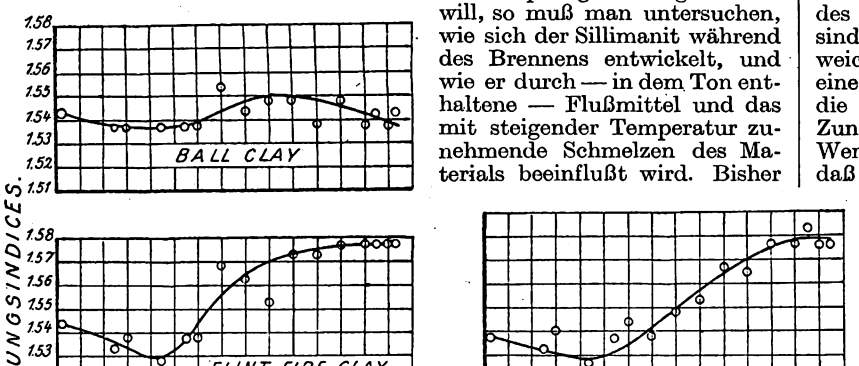


Abb. 1. Brechungsindices der gebrannten Tone.

sind nur wenige Untersuchungen hinsichtlich der molekularen Beschaffenheit der Masse sofort nach dem Entweichen des Konstitutionswassers vorgenommen worden; ebensowenig wußte man, was in der Masse bei steigender Temperatur bis zum Erscheinen der Sillimanitkristalle vor sich geht.

Bisher wurde das Vorhandensein von Sillimanit in einer Masse dann angenommen, wenn man unter dem Mikroskop Sillimanitkristalle unterscheiden konnte. Bei Röntgenanalysen hat es sich jedoch gezeigt, daß bereits bald nach dem Entweichen des in dem Kaolinit enthaltenen Konstitutionswassers eine Kristallbildung eintritt; allerdings sind diese Kristalle noch so klein, daß sie mit den üblichen mikroskopischen Vergrößerungen nicht wahrgenommen werden können.

Um die fortschreitende Sillimanitbildung zu verfolgen, wurden die Brechungsindices von fünf Tonen (Tennessee ball clay, ein Flint fire clay, ein plastischer feuerfester Ton, Nord-Carolina-Kaolin und reiner kristalliner Kaolinit) und außerdem von Mischungen von Quarz und Korund in den verschiedensten Verhältnissen, die in der Flamme eines Knallgasgebläses geschmolzen worden waren, untersucht, und zwar wurden die Tone 24 Stunden lang in einem elektrischen Ofen auf verschiedene Temperaturen erhitzt, fein gepulvert, darauf schnell abgekühlt und der Brechungsindex bestimmt.

Folgende Schlüsse können aus den erhaltenen Ergebnissen gezogen werden: Bei allen Materialien ist eine Abnahme des Brechungsindex bis gegen 600° zu beobachten. Sie entspricht dem Amorphwerden des sich zersetzenden Kaolonits. Ein schnelles Ansteigen der Brechungsindices zwischen 600 und 1000° ist wohl auf die Bildung von submikroskopischen Sillimanitkristallen zurückzuführen. Oberhalb 1200° ist eine Abnahme des Brechungsindex zu beobachten, besonders bei dem Ball clay und dem plastischen Ton. Sie ist wahrscheinlich auf eine Wiederauflösung des Sillimanits oder eine fortschreitende Lösung des Quarzes zurückzuführen, da diese Materialien reich an Flußmitteln sind. Die Bildung des Sillimanits kann indirekt die Ursache der Erweichung eines feuerfesten Tones sein. Seine Bildung ruft nämlich einen Übergang der SiO_2 aus dem ursprünglichen Kaolinitmolekül in die beigemengten Verunreinigungen hervor und verursacht so eine Zunahme der Flußmittel, selbst bei verhältnismäßig reinen Tonen. Wenn man dem Ton reine Tonerde beimischt, so kann man dadurch, daß sich die bei der Bildung von Sillimanit frei werdende SiO_2 mit dieser Tonerde verbindet, den Gehalt an Sillimanit vergrößern und die Flußmittel herabsetzen. Die Sillimanitentwicklung ist besonders reichlich in solchen Tonen, die wenig Verunreinigungen enthalten, die Kristalle dagegen größer bei Tonen von leichterer Schmelzbarkeit.

Kraner weist in einem Nachtrag darauf hin, daß seine Untersuchungen bereits beendet waren, als Bowen feststellte, daß die bisher für Sillimanit gehaltenen Kristalle der Zusammensetzung $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ entsprechen. Diese Feststellung ist jedoch ohne Einfluß auf die obigen Schlußfolgerungen. (H. M. Kraner, Sillimanite Development in Some Typical Clays, Journ. Amer. Ceram. Soc., Oktober 1924, S. 726—734.) L. M. [174]

Die Bestimmung der Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen feuerfester Materialien. Die Verfasser führten in sieben verschiedenen Öfen je zwei Brände durch, und zwar den ersten nach der bisher üblichen Brennweise, während beim zweiten die Brenndauer herabgesetzt wurde, um festzustellen, ob bei gleicher Güte der Ware eine bemerkenswerte Kohlenersparnis beobachtet werden konnte. Während des Brandes wurde die Temperatur an verschiedenen Stellen des Ofens gemessen, um sich ein Bild von der Wärmeverteilung im Ofen bei den verschiedenen Stadien des Brandes zu machen. Nach rechnerischen Überlegungen konnte bei jedem Brande der Verbleib von wenigstens 70% der Wärme nachgewiesen werden.

Es wurde zunächst die Gesamtwärme errechnet aus dem Produkt des Heizwertes für 1 kg Kohle und der während des Brandes verbrauchten Kohlenmenge. Ferner wurden bestimmt: 1. Der Wärmeverbrauch für die Erwärmung der Ware nach der Formel: $W = G\,(t_2 - t_1)\,S$, wobei G das Gewicht der im Ofen gebrannten Ware, S die spezifische Wärme, t_1 die Anfangs-, t_2 die Endtemperatur bedeuten. Nach der

Tabelle 1.

Ofen Nr.	Art des Ofens	Maße	Art der Ware		Brenndauer in Stunden	Endtemperatur in °C.	Das %-Gewicht der Kohle vom Gewicht der Ware
1	Rundofen	9,75 m Durchm.	Magnesitsteine	A	157½	1349	74
				B	157	1338	69
2	Rundofen	11,58 m Durchm.	Silikasteine	A	196½	1288	32
				B	203¼	1388	36
3	Rundofen	6,10 m Durchm.	Schamottesteine	A	149½	1171	20
				B	117	1082	22
4	Rechteckig. Ofen 9,20 m lang, 5,03 m breit		Schamottesteine	A	156	1171	25
				B	134½	1221	24
5	Rundofen	9,14 m Durchm.	Schamottesteine	A	206½	1182	28
				B	129	1210	22
6	Rundofen	8,53 m Durchm.	Schamottesteine	A	154½	1154	14
				B	114	1215	15
7	Rundofen	7,62 m Durchm.	Schamottesteine	A	83½	1177	20
				B	80	1149	20

Tabelle 2.

Ofen	Wärmeverbrauch für Ware	Wärmeverbrauch für Kapseln	Wärmeverbrauch für Wasserverdampfung	Herdverlust	Verbrennung unvollständig verbrannter Gase	Wärmeverbrauch in den trockenen Gasen	Wärmeverlust im Wasserdampf der Abgase	Wärmeverbrauch für a) Ofenmauerwerk	Wärmeverbrauch für b) Ofendecken	Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung a) Ofenm.	Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung b) Decke	Wärmeverlust zwischen Ofen und Schornstein	Restverluste
1 A	7,0	10,4	—	7,7	1,7	44,6	6,9	3,5	1,3	0,9	2,9	3,2	9,9
B	7,3	11,2	—	6,6	0,3	44,1	6,6	3,5	1,8	0,7	2,7	8,1	7,1
2 A	14,2	—	—	10,0	3,0	31,5	5,4	4,2	1,6	0,8	2,7	5,9	20,7
B	13,2	—	—	9,0	0,9	38,6	5,3	3,8	1,5	0,9	3,1	6,4	17,3
3 A	19,4	—	3,5	7,5	1,5	27,4	5,0	15,3	3,9	2,2	0,7	5,6	8,0
B	15,7	—	3,2	6,8	—	24,8	4,7	12,3	3,0	1,2	0,5	13,0	14,8
4 A	16,5	—	0,4	6,3	0,3	31,0	5,5	6,0	2,1	2,9	6,5	11,9	10,6
B	17,3	—	0,4	5,0	0,6	31,1	5,5	6,9	2,1	1,9	5,5	7,5	16,2
5 A	16,6	—	1,4	4,2	5,3	19,3	6,1	5,5	2,1	1,0	4,4	10,7	23,4
B	23,6	—	1,6	4,2	2,1	18,3	6,1	7,3	2,8	0,5	4,0	6,7	22,8
6 A	26,3	—	2,0	3,6	0,5	20,4	4,7	8,2	3,1	2,0	4,4	12,2	12,6
B	27,7	—	2,0	4,7	0,3	18,8	4,9	8,2	3,4	0,7	3,8	12,3	13,2
7 A	23,8	—	1,2	4,5	0,5	21,2	5,6	6,7	3,6	1,2	1,0	12,0	18,7
B	22,0	—	1,0	6,4	0,6	18,5	5,4	6,8	3,4	0,7	5,1	5,1	29,6

[1]) Journ. Amer. Ceram. Soc. 3 (6). 448—459 (1920).

Digitized by Google

gleichen Formel wurde 2. der Wärmeverbrauch für die Erwärmung der Kapseln bestimmt. 3. wurde der Wärmeverbrauch für die Verdampfung des mechanisch gebundenen Wassers berechnet, der ein Produkt aus dem Gewicht der Feuchtigkeit und der Wärmemenge ist, die 1 kg Wasser bei der Verdampfung bei Erwärmung von der Anfangstemperatur an verbraucht. Sie errechnet sich aus der Wassermenge h und der Differenz $h - t_1$, wobei t_1 wieder die Anfangstemperatur bedeutet. Das Gewicht der in der Ware enthaltenen Feuchtigkeit ist aus dem Prozentgehalt p an Feuchtigkeit und dem Gewicht der Ware G_1 zu erhalten. Es ist $G = p \times G_1$. W ist also $G_1 \times p\,(h - t_1)$. 4. Der Herdverlust, d. h. die Wärme, die in den unverbrannten Asche- und Schlackenresten enthalten ist, errechnet sich aus dem Produkt $G \times p \times W$, wobei G das durch die Analyse bestimmte Gewicht der Aschenreste, p der Prozentgehalt an Unverbranntem und W der Heizwert der reinen Kohle ist. 5. Wärmeverlust durch Unverbranntes in den Ofengasen. Nimmt man an, daß nur CO als unverbrannter Bestandteil in den Gasen enthalten ist, so erhält man den Wärmeverlust nach der Formel $\frac{CO}{CO_2 + CO} \times G, C, D$, wobei CO und CO_2 die Volumprozente der CO- und CO_2-Gase in den Ofengasen, G die Gesamtmenge der Kohle, C der Prozentgehalt der Kohle in den Gasen zu der Gesamtkohlenmenge und D die Differenz der Wärmeenergien bei der Verbrennung von 1 kg C zu CO und CO_2 und. 6. Den Wärmeverbrauch in den trockenen Abgasen berechnet man aus dem Produkt der Menge der Ofengase, der spezifischen Wärme der Gase und dem Temperaturunterschied beim Lufteingang und der Abgase im Schornstein. 7. Der Wärmeverlust in dem Wasserdampf der Abgase ist $= G\,(h_t - t_1)$, wobei G das Gewicht des Wasserdampfes, t die mittlere Temperatur der Abgase, h_t die Wärmemenge des Wasserdampfes bei der Temperatur t und t_1 die mittlere Temperatur des Ofenraumes ist. 8. und 9. Der Wärmeverbrauch zur Erwärmung des Ofenmauerwerks und der Ofendecke wird nach derselben Formel wie 1. berechnet. 10. und 11. Wärmeverluste durch Strahlung und Leitung durch das Mauerwerk. Die Wärmeleitung für 1 qm und d m Dicke beträgt: $W = \frac{C}{d}\,(t_a - t_b)$, wobei C der Wärmeleitungskoeffizient und $t_a - t_b$ die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Punkten ist, zwischen denen die Wärmeleitung errechnet werden soll. — Die Wärmestrahlung wurde bestimmt nach:

$$W = 1543 \left[\frac{(t_2 + 460)^4}{1000} - \frac{(t_1 + 460)^4}{1000} \right] B.\,T.\,U.$$

B. T. U. ist die englische Wärmeeinheit, auf Pfund und Fahrenheitgrade bezogen; 1 *B. T. U.* = 0,252 *WE*, t_1 ist die mittlere Temperatur des Ofenraumes, t_2 die Temperatur der Ofenfläche. 12. Wärmeverlust zwischen Ofen und Schornstein. Einen Teil der Wärme geben die Gase zwischen Ofenaustritt und Schornsteinbasis ab. Sie errechnet sich aus der Differenz der Wärmeinhalte der Gase beim Austritt aus dem Ofen und im Schornstein. 13. Restverluste, die von verschiedenen Faktoren abhängig sind.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den nebenstehenden beiden Tabellen zusammengestellt. (W. E. Rice u. R. A. Sherman, Determination of the Distribution of Heat in Kilns Firing Clay Wares. J. Amer. Cer. Soc. 1924, Nr. 10, S. 738—763.)

L. M. [275]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Reinigen von Ton. W. Feldenheimer, London. Britisches Patent 242 358 vom 3. 12. 1925.

Ton oder dergleichen wird suspendiert in Wasser mit einem sauren Salz der H_2SO_3 und einem Metall (Zn) sowie einer geringen Menge Mineralsäure (HCl) behandelt.

Schutzüberzug für die Innenwände von Öfen. Daniel Harvey Meloche, V. St. A. Französisches Patent 596 432 vom 23. 10. 1925.

Die zu schützenden aus Ziegeln hergestellten Wände werden auf mehr als 200° erhitzt und, zweckmäßig wiederholt, mit einer Mischung von Ton und der Lösung eines aus 16,88% Na_2O, 35,8% SiO_2 und 63,88% Wasser bestehenden Wasserglases in fünf Teilen Wasser bestrüht. Der verwendete Ton besitzt am besten die Zusammensetzung: 63,5% SiO_2, 35,9% Al_2O_3, 1,25% Fe_2O_3, 12,85% Glühverlust. Der Schutzüberzug ist durch große Beständigkeit gegen flüssiges Eisen ausgezeichnet.

Herstellung feuerfester Gegenstände. Stephen A. Myler. Amerikanisches Patent 1 559 275 vom 27. 10. 1925.

Graphit und pulverisierte Kohle werden mit Petroleum zu einer pastartigen Masse vermischt, sodann geformt und solange erhitzt, bis das Petroleum verdampft ist. Die Formlinge werden darauf in Teer getaucht und dann verkohlt.

Feuerfeste Masse. Paul Jean Frédéric Kestner in Boulogne-sur-Seine. Französisches Patent 592 110 vom 28. 7. 1925.

Schmelzzement, welcher wenigstens 30% Al_2O_3 enthält und zum Beispiel aus 10% SiO_2, 10% Fe_2O_3, 40% Al_2O_3 und 40% CaO besteht, wird mit 1—10% bei 900—1000° gebranntem, ziemlich feinkörnigem Bauxit gemischt. Das Erzeugnis bindet innerhalb 24 Stunden ab, erhärtet in einigen Tagen, schwindet dann nicht und kann, ohne zu schmelzen, bis gegen 1700° erhitzt werden. Es kann für sich verwendet oder mit anderen feuerfesten Stoffen, wie Silex, Zirkon, oder auch mit brennbaren Stoffen, wie Holzmehl, Kohle und dergl. gemischt werden.

Feuerfeste Massen. H. Oesemann, Berlin-Lichterfelde. Britisches Patent 231 469 vom 14. 3. 1925.

Ton oder dergl. wird im Rohzustande oder geformt einem hohen, z. B. 300 Atm. betragenden Druck ausgesetzt. Als Druckvermittler dient ein Gas, eine Flüssigkeit oder das Pulver eines festen Stoffes. Sollen die Erzeugnisse wasserdicht sein, so wird der Ausgangsstoff mit etwas Öl, Fett oder Zeresin gemischt, oder die gepreßte Masse wird mit einem Schellack- oder Kautschuküberzug versehen, z. B. auch dadurch, daß als Druckvermittler eine Lösung benutzt wird, die einen derartigen Überzug hinterläßt.

Feuerfestes Bindemittel. Paul Jean Frédéric Kestner, Boulogne-sur-Seine. Britisches Patent 231 141 vom 11. 2. 1925.

1—10 Teile Bauxit werden mit 2 Teilen Aluminiumzement und gegebenenfalls anderen feuerfesten Stoffen vermischt. Die Erzeugnisse werden zur Herstellung und Ausbesserung von Öfen, Ziegeln u. dergl. verwendet. Sollen porige Massen erzeugt werden, so setzt man Brennstoff zu und glüht.

Plastische Massen zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen. Ateliers de Construction Oerlikon, Schweiz. Französisches Patent 596 461 vom 24. 10. 1925.

Zum Anfeuchten von keramischen Mischungen aus Schamotte, Graphit, Ton verwendet man eine Lösung von Borax und Borsäure im Verhältnis 4 H_3BO_3 + $Na_2B_4O_7$. Die Mischung dient zur Herstellung von Schmelztiegeln, Muffeln usw.

Reinigen von Ton. W. Feldenheimer, London. Britisches Patent 242 357 vom 7. 8. 1925.

Man behandelt den Ton mit einer Vielzahl von in Wasser löslichen reduzierenden Agentien (Na_2S, Natriumoxalat, Na_2SO_3, $NaHSO_3$, $Na_2S_2O_3$, CaS gelöst in Alkalikarbonatlösung, K_2S, SO_2 und Oxalsäure.

Feuerfeste Masse. William A. Farish, Brooklyn, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 561 641 vom 17. 11. 1925.

Ein feuerfestes Naturerzeugnis oder, vorzugsweise, ein im elektrischen Schmelzofen gewonnenes feuerfestes Erzeugnis, wie Siliziumkarbid, geschmolzenes Al_2O_3 oder SiO_2 oder Mischungen derartiger Stoffe werden mit Teer oder dergleichen und Borax, Wasserglas oder dergl., vorzugsweise im Verhältnis von 65 Teilen Karbid oder dergl., 32 Teilen Teer und 3 Teilen Borax oder dergl. gemischt, geformt und bei 1000° geglüht. Die Masse dient zur Herstellung von Ziegeln, Retorten, Muffeln, Tiegeln, Pyrometer- und anderen Rohren usw. und ist durch Beständigkeit gegen mechanische und oxydierende Einwirkungen ausgezeichnet.

Feuerfeste Masse. William A. L. Schaefer. Amerikanisches Patent 1 561 571 vom 17. 11. 1925.

Ein Gemisch von 9 Teilen rohem und 2 Teilen kalziniertem Ton mit hohem Tonerdegehalt wird mit gemahlener Schamotte im Verhältnis von 11 zu 18 Teilen zu einer formbaren Masse vermengt. [378]

II. Patentanmeldungen.

80 b, 8. S. 62 924. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Körper aus Zirkonoxyd. 17. 5. 23. (20. 5. 26.)[1])

80 a, 35. R. 63 146. Otto Radtke, Haspe i. W. Abtrage- und Trockenblech für Formlinge, z. B. Steine u. dgl. aus Ton, Schamotte, Zement und ähnlicher Masse. 16. 1. 25. (27. 5. 26.)

80 b, 8. M. 89 650. Bruno Müller, Nürnberg, Wilhelm-Späth-Str. 28. Verfahren zur Herstellung keramischer Isolierkörper. 6. 5. 25. 27. 5. 26.)

80 b, 9. Sch. 74 373. Firma Dr. Schlenter & Baum, Aachen. Wärmeschutzmasse. 3. 6. 25. (27. 5. 26.)

82 a, 2. M. 84 279. Dr. Curt Müller, Nowawes b. Potsdam. Nach außen isolierte Plattenauskleidung für hochzuerhitzende Räume. 19. 3. 24. (10. 6. 26.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Über hohe Temperaturen und hitzebeständige Werkstoffe in der Wissenschaft und Praxis. Von Ing. Dr. F. Kanhäuser. 4. Sonderheft der keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverband der Industrie. 38 Seiten mit 2 Beilagen, bestehend aus XXIV Tabellen und 80 Abb. Aussig 1926.

Eine ungemein fleißige, sehr lesenswerte, mit reichhaltigen Literaturnachweisen, Tabellen und Abbildungen versehene Arbeit eines bereits wiederholt erfolgreich auf diesem Gebiete hervorgetretenen Verfassers, deren Studium wir unseren Lesern entschieden anraten. L. [403$_9$]

Annuaire des Céramistes & Verriers de France. Von J. Hogrel. 595 Seiten. Ausgabe 1926. Rue des Petites-Ecuries, Paris X. Edité par la Revue „La Céramique et la Verrierie". Preis in Frankreich 44,2 Fr., im Ausland 48,10 Fr.

Wir hatten schon im vorigen Jahre (Feuerfest 1925, Heft 11, S. 118) Gelegenheit gehabt, die Ausgabe 1925 dieses nützlichen Nachschlagewerkes zu besprechen. Die vorliegende diesjährige Ausgabe weist verschiedene Verbesserungen auf und zeichnet sich durch eine sehr systematische und übersichtliche Anordnung des Stoffes aus. Es kann Firmen und Personen, die mit der französischen keramischen Industrie zu tun haben, sehr gute Dienste leisten. [403$_7$]

Arbeiten des Instituts für Silikatforschungen bei der Wissenschaftlich-Technischen Abteilung des Volkswirtschaftsrates. (In russischer Sprache.) I. Heft 8. Ing.-Chemiker S. G. Tumanow, Jourawlinsches[1]) Vorkommen von tonerdereichen Tonen, von Alunit und von Bauxit am Fluß Tschussowaja im Gouvernement Perm. Aus dem Berichte der Uralschen keramischen Expedition 1922. Moskau (22 Seiten mit zahlreichen geologischen Skizzen). II. Heft 9. Prof. I. F. Ponomarew, Übersicht über die 1912 und 1913 erfolgten Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Silikatforschung. Moskau (91 Seiten).

I. Im Heft 8 befaßt sich Tumanow mit einem Tonvorkommen[2]), welches 23 km oberhalb der Station Tschussowaja der Bergwerkseisenbahn des Gouvernements Perm in der Nähe des Eisenhüttenwerks Lyswensk um das Jahr 1900 gefunden worden ist. Die Eisenhütte versuchte den in der Nachbarschaft ihres Brauneisensteinlagers gefundenen weißen Ton zur Herstellung der in ihrem Hüttenbetriebe benötigten feuerfesten Steine zu verwenden, und es wurden im Laufe von 5 Jahren 6000—7000 t dieses weißen Tones gefördert und verarbeitet. Die angefertigten Steine haben sich jedoch damals nicht bewährt, da sie schon beim Brennen stark rissig wurden, so daß man schließlich von der Nutzbarmachung dieses Tonvorkommens Abstand genommen hat.

Gelegentlich einer Studienreise stellte dann 1916 der Geologe Licharew fest, daß zwei Muster aus diesem Vorkommen die Zusammensetzung von nahezu reinem Kaolin ergeben hat. Licharew wies darauf hin, daß es sich hier um ein bedeutendes Vorkommen hochwertiger Tone handelt, und daß es sich empfiehlt, ohne große Vorstudien an die Ausbeute dieses Vorkommens heranzutreten.

Als daher 1920 und 1921 seitens der Sowjetregierung Expeditionen zur Erforschung der Vorkommen von feuerfesten Tonen im Ural unter Leitung von Prof. A. A. Kaschinski herausgeschickt wurden, wurde auch das Jourawlinsche Vorkommen 1921 näher untersucht. Prof. Kaschinski erkrankte und verstarb auf dieser Reise, und die Führung der Expedition übernahm nun der Verf. des vorliegenden Berichtes, S. G. Tumanow.

Die Jourawlinsche Anhöhe ist in der Südwestecke der geologischen Karte Nr. 126 eingetragen. Das Tonvorkommen befindet sich auf einem Hügel in der Höhe von etwa 230 m oberhalb des Wasserspiegels des Flusses Tschussowaja und etwa 1,5 km links von diesem Flusse. Es wurden drei Schürfe gemacht und die Ergebnisse lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen.

Die etwa 18 m starke Deckschicht setzt sich aus Sandstein und aus braunen, eisenhaltigen Tonen zusammen, dann folgt ein Tonvorkommen von sehr wechselnder Mächtigkeit, welche von 10—15 cm bis zu 3 m schwankt und darunter liegen verschiedene Kalksteinarten, welche z. T. mit Bitumen, z. T. mit Flußspat durchsetzt sind. In dem Tonvorkommen selbst sind drei verschiedene Arten, welche teils als Nester, teils als mehr oder weniger homogen zusammengesetzte Felsen sich vorfinden, zu unterscheiden, und zwar Kaolin, Alunit und Bauxit. Von besonderem Werte erscheint der Umstand, daß alle diese Tone so gut wie eisenfrei sind und daß sie rein weiß brennen, selbst wenn sie vorher grau oder bläulich erschienen. Da das Vorkommen eine Ausdehnung von vielen Quadratkilometern aufweist, wird dessen Untersuchung noch weiter fortgesetzt. Die Zusammensetzung der geförderten Arten ersieht man aus dem Auszug aus drei Tabellen, in welchen leichteren Vergleiches wegen die Bestandteile verschiedener als typisch bekannter Gesteine mit angeführt sind.

[1]) Der Buchstabe J wird hier wie das französische J ausgesprochen.

[2]) Die Besprechung dieser Arbeit ist etwas ausführlicher gehalten und enthält gleichzeitig einen kurzen Auszug aus dem wesentlichen Inhalt der Veröffentlichung, weil allein mit dem Hinweis auf dieselbe bei der schwer zu beschaffenden russischen Literatur und nur wenigen verständlichen russischen Sprache unseren Lesern kaum gedient wäre. Anderseits wollen wir nicht versäumen, unsere Leser auf die russischen Reichtümer hinzuweisen, sofern sich hierzu, wie im vorliegenden Falle, Gelegenheit bietet. Die Schriftleitung.

	Glühverlust	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Insgesamt
Zettlizer Kaolin ...	12,73	46,87	38,56	0,83	Spuren	Spuren	—	1,06	—
Jourawlinscher Kaolin, dicht	15,21	46,71	37,41	0,14	—	—	—	—	—
Jourawlinscher Kaolin, fett	17,68	46,15	33,92	0,23	1,20	0,54	—	—	—
								SO_3	
Alunit Italienisch ..	12,00	23,6	26,3	—	—	—	7,20	27,6	97,7
„ Jourawlin Nr. 1	21,05	14,22	35,62	0,17	1,85	0,56	nicht bestimmt	22,1	95,6
„ „ „ 2	21,55	15,07	35,76	0,11	2,09	0,51		22,8	97,8
„ „ „ 3	17,4	10,0	39,60	0,15	1,6	0,8		30,0	99,5
									TiO_2
Bauxit, weiß, aus Südfrankreich ...	15,80	2,20	76,90	0,10	4,—	—	—	—	99,0
	15,20	15,80	66,50	2,10	1,20	—	—	—	100,8
Bauxit, Jourawlin I	32,21	4,70	61,35	Spuren	—	—	—	—	98,3
Bauxit, Jourawlin II	31,89	5,90	63,11		—	—	—	—	100,9
Bauxit, Jourawlin III	31,95	6,72	62,12		—	—	—	—	100,8

II. Heft 9. Die 1912 und 1913 erschienenen Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Siliziums und dessen Verbindungen gruppiert der Verf., Prof. I. F. Ponomarew wie folgt: I. Rein wissenschaftliche Arbeiten (43 S.), II. Chemische Analyse (3 S.), III. Mineralogisch-geologisches (8 S.) und IV. Siliziumverbindungen in der Technik (30 S.). Eine derartige Unterteilung läßt sich angesichts der engen Beziehungen zwischen rein wissenschaftlicher („theoretischer", wie der Verf. sie nennt) und technischer Forschung nicht streng durchführen, und so kommt es, daß nicht nur die Arbeiten von Rieke, Endell, Smits, Fenner über die verschiedenen Umwandlungen, welche der Quarz beim Erhitzen durchmacht, und welche in unmittelbarer Beziehung zur Herstellung der Silikasteine sind, sondern auch eine rein technische Veröffentlichung über Silit, das wahrscheinlich keine einheitliche Zusammensetzung aufweist, bereits im ersten Abschnitt behandelt werden. Auch die Siliziumwasserstoffe, Siliziumkohlenwasserstoffe sowie das Vorkommen von Siliziumverbindungen im tierischen und pflanzlichen Organismus sind mitberücksichtigt worden. Im technischen Teil sind die Veröffentlichungen aus den Gebieten 1. Zement, 2. Ton- und Steinzeugwaren, Porzellan, 3. Glas, Glasuren und Emaillen, 4. Schlacke und Metallsilizide und schließlich 5. Zeolithe referiert und laut Aufzählung zusammengefaßt worden. Die Berichterstattung erfolgte im wesentlichen auf Grund der deutschen Originalliteratur und der Referate in deutschen Zeitschriften, [was der deutschen Wissenschaft und Technik sehr willkommen ist. Schriftl.] Von anderen Quellen sind es die Pariser Comptes rendus, die vorwiegend benutzt werden. Die Zusammenstellung dürfte zwar durchaus nicht vollständig sein, bietet aber immerhin ein gutes und abgerundetes Bild über den Stand der damaligen Forschung auf dem Gebiete der Siliziumchemie. Derartige zusammenfassende Veröffentlichungen sind für Rußland angesichts der dortigen Schwierigkeiten, fremdsprachige Originalarbeiten nachzuschlagen und Neuerscheinungen laufend zu verfolgen, besonders wertvoll. J. Bronn [36]

A Treatise on Missouri Clays including Production, Occurence, Types, Analyses and Softening Points with Addenda. Von Prof. M. H. Thornberry. School of Mines and Metallurgy University of Missouri. Bulletin. Technical Series. Vol. 8, Nr. 2 (Febr. 1925). Rolla, Miss. 69 Seiten.

Das Büchlein behandelt die Tongewinnung in Missouri, die durch Tabellen, Karten und Photographien wirksam erläutert wird. Im Anschluß daran werden die hauptsächlichsten Verwendungsgebiete dieses Tones angegeben. Nach der Beschreibung der Eigenschaften verschiedener Tone wird ein ausführlicher Analysengang und eine Anweisung zur Schmelzpunktbestimmung der Tone gegeben. [403$_3$]

Annuario delle Industrie Ceramiche Italiane. Von C. Russo und Dr. G. Baduel. LXI, 254 Seiten. Perugia 1925, Via Mazzini 6. Edito dal „Corriere dei Ceramisti".

Die Reihe der ausländischen Nachschlagewerke über verschiedene Zweige der keramischen Industrie wurde durch das vorliegende Werk bereichert. Wir bekommen dadurch ein sehr gutes Bild von der italienischen keramischen Industrie. Ein ausführliches Verzeichnis der italienischen Fabriken feuerfester Erzeugnisse ist im Buch ebenfalls enthalten. Ferner ersieht man aus dem Buch die Adressen der Firmen, welche sich mit Errichtung von keramischen Anlagen befassen. Es wird für manchen Industriellen von Nutzen sein, dieses Werk in seiner Sammlung technischer Nachschlagewerke zu besitzen. [403$_4$]

Die Tertiärquarzite Mitteldeutschlands und ihre Bedeutung für die feuerfeste Industrie. Von Dr. B. Freyberg, Privatdozent an der Universität Halle (Saale). Mit 15 Tafeln und 32 Textabb. VIII, 244 S. 8°. Stuttgart 1926, Ferdinand Enke. Geh. 20 ℳ, geb. 22 ℳ.

Die Anwendung von Silika- und Dinassteinen, zu deren Herstellung bekanntlich Quarzite verwendet werden, nahm in Deutschland in den letzten 10 bis 15 Jahren sehr erheblich zu und ist in weiterem

Digitized by Google

Wachsen begriffen. Eine ganze Reihe von Industrien, die noch verältnismäßig vor kurzer Zeit gar nicht an die Möglichkeit der Anwendung von quarzithaltigen Steinen dachten, wie z. B. Koksofenindustrie, Gasindustrie usw., gehören jetzt zu den bedeutendsten Abnehmern quarzithaltiger feuerfester Erzeugnisse. Wenn auch einige Veröffentlichungen über die Geologie der deutschen Quarzite schon früher bekannt waren, so bezogen sich dieselben meistens nur auf einzelne Vorkommen. Es ist deshalb sehr zeitgemäß, daß der Verfasser, der sich schon seit längerer Zeit mit den Quarziten befaßt, das vorliegende Buch herausgegeben hat. Um so mehr, als in dem Buch eine bis heute noch nie erreichte Vollständigkeit aufgewiesen wird. Das Buch behandelt in sehr ausführlicher Weise die sämtlichen mitteldeutschen Quarzite, so daß diese Arbeit besonders für die Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse von außergewöhnlichem Nutzen sein wird. Druck und Papier sind ausgezeichnet, wie es bei dem bekannten Verlag nicht anders zu erwarten ist. Wir wünschen dem Buch eine ausgedehnte Verbreitung. [403_4]

Chimija Silikatow. Methody analysa silikatnych i karbonatnych porod. Von W. F. Hillebrand. 276 S. Leningrad 1925. Nautschnoje Chimiko-technitscheskoje Isdatelstwo.

Das Buch stellt eine Übersetzung des bekannten Hillebrandschen Werkes dar, welches zuerst in Amerika im Jahre 1907 als „Bulletin of the U. S. Geol. Survey" Nr. 305, erschienen war. Die Übersetzung, welche von A. F. Violettowa und A. F. Dobrjansky durchgeführt wurde, ist indessen nicht auf Grund des englischen Originals, sondern unter Zugrundelegung der deutschen Ausgabe des Buches („Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine") erfolgt. Die Verbesserungen, die inzwischen von Hillebrand, welcher in Washington im Bureau of Standards tätig ist, in der späteren englischen Ausgabe seines Buches (Bulletin of the U. S. Geol. Survey Nr. 700) vorgenommen wurden, sind hierbei entsprechend berücksichtigt worden. Die Übersetzung des Werkes, die übrigens von W. I. Iskül (Leiter der chemischen Abteilung des Staatlichen Keramischen Experimentellen Instituts) unter Mitwirkung des wissenschaftlichen Kollegiums dieses Institutes redigiert wurde, ist sehr gut. [403_3]

Die Aluminiumindustrie. Von Dr. R. Debar. 2. Aufl. mit 61 Abb. 8°. VI, 338 S. Braunschweig 1925, Fr. Vieweg & Sohn A.-G. Preis geh. 20 *M*.

Das Rohmaterial für Aluminiumgewinnung bildet in den allermeisten Fällen Bauxit. Anderseits ist Bauxit ein Rohmaterial, dessen sich auch die Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse bedienen. Aus diesem Grunde wird die vorliegende Arbeit auch für die Leser der „Feuerfest" von Interesse sein. Aus Bauxit wird zur Herstellung von Aluminium bekanntlich Tonerde gewonnen. Auch die Tonerde interessiert die Fabrikanten feuerfester Erzeugnisse. Über ihre Herstellung, Untersuchung und Betriebskontrolle wird im Buche manches Wissenswerte erzählt. Sehr ausführlich wird der Ofenbetrieb behandelt, so daß man sich ein gutes Bild über die Eigenschaften des hierfür in Frage kommenden Futters machen kann. Es empfiehlt sich deshalb, das Werk den Bibliotheken in feuerfesten Fabriken anzureihen. [403_2]

Unsere Kohlen. Von P. Kukuk. Aus Natur- und Geisteswelt Nr. 396. 3. verbesserte Auflage. 118 Seiten. Leipzig und Berlin 1924, B. G. Teubner.

Das aus den vorhergehenden Auflagen rühmlich bekannte Werkchen trägt in der vorliegenden Ausgabe den schnellen wissenschaftchen und technischen Fortschritten auf dem Gebiete der Kohle entsprechend Rechnung. Die Abschnitte über die Entstehung und die technische Verwertung der Kohle sind neu bearbeitet. Die Statistiken und Abbildungen sind ergänzt und vermehrt. Es liegt ein nützliches Werkchen vor, welches wir unseren Lesern ohne weiteres empfehlen können. [397_5]

I. Mikrostruktur der Dinasziegel. II. Mikrostruktur der Schamotteziegel. (Russisch.) Arbeiten des Staatlichen Experimentellen Instituts der Silikate. H. 18. Von Prof. N. N. Smirnow. 39 Seiten. Moskau 1926.

Eine sehr lesenswerte Arbeit, enthaltend verschiedenartigste Untersuchungen russischer Dinas- und Schamotteziegel nebst Literaturübersichten aus diesem Gebiete. L. [403_8]

I. Die Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Stoffen bei Gegenwart von Fluor. Von A. Stadeler, Dr.-Ing. Bericht Nr. 47 des Chemiker-Ausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. 8 S.

II. Die chemische Untersuchung von feuerfesten Stoffen. I. Von Dr. H. J. van Royen, Leiter der Versuchsanstalt der Phoenix A.-G., Hoerde i. W. Bericht Nr. 48 des Chemiker-Ausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. 8 S.

Mit feuerfesten Stoffen befaßt sich bei dem auch auf diesem Gebiete renommierten Verein Deutscher Eisenhüttenleute nicht nur der Werkstoffausschuß, sondern auch, wie aus den obigen Titeln hervorgeht, der Chemikerausschuß. Die zunächst genannte Veröffentlichung bespricht die angewandten Verfahren, Versuchsergebnisse an synthetischen Gemischen, Vor- und Nachteile der Verfahren, Gruppierung der untersuchten Verfahren und Untersuchung von Leitproben. Die Arbeit des Herrn Dr. H. J. van Royen erstreckt sich auf folgendes: Richtverfahren zur chemischen Untersuchung von Quarziten, Silikasteinen, Schamotte und Tonen. Schnellverfahren über die Untersuchung von Silikarohmassen. Titanbestimmung. Versuchsergebnisse. Wir empfehlen unseren Lesern, die beiden Schriften zur Vervollständigung ihrer Bücherei anzuschaffen. [401_{12}]

C. Regenhardt's Geschäftskalender für den Weltverkehr. (Zugleich das Handbuch für direkte Auskunft und Inkasso.) 51. Jahrg. Berlin-Schöneberg 1926, C. Regenhardt A.-G. Preis 9,50 *M*.

Der Kalender erfüllt durch die zweckmäßige Auskunftseinrichtung für Erlangung von Kreditauskünften usw. auf direktem Wege ohne Abonnementszwang eine wirtschaftliche Aufgabe, die schon allein den Besitz des Buches für jeden kaufmännischen Betrieb empfiehlt. Gleich wertvoll ist die Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit an Adressen des gesamten In- und Auslandes, deren der Geschäftsmann täglich bedarf und die er sonst nur mühsam zusammensuchen müßte. [397_3]

Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe. Kritische Betrachtungen zur Durchführung sparsamer Wärmewirtschaft. Von G. de Grahl, Dipl.-Ing., Baurat. 3., vermehrte Auflage mit 323 Textabbildungen und 16 Tafeln. München und Berlin, R. Oldenbourg (IX. 649). Preis geh. 32 *M*, geb. 33,50 *M*.

Das solide Werk des rühmlichst bekannten Verfassers liegt in 3. Auflage vor. Es stellt wirklich eine Enzyklopädie der Brennstoffwirtschaft dar. Wenn heute, nach erfolgter Stabilisierung, auch manche Ziele und Wege der Wärmewirtschaft einer Revision und zuweilen einiger Korrektive bedürfen, so hat das Buch trotzdem bleibenden Wert und ist von immensem Nutzen für jeden, der mit Brennstoffen und ihrer mannigfaltigen Verwertung zu tun hat. Das de Grahlsche Buch ist so bekannt, und der Verfasser genießt einen solchen Ruf, daß das prachtvolle Werk, welches für sich selbst spricht, keine Weiterempfehlung braucht. [403_1]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

) **Dolomite und Magnesite.** Von J. Dautrebande. (Rev. chim. ind., **34**, 1925, S. 246—249, S. 276—277.) *Ri.* [402_{13}]

) **Eigenschaften des Sillimanits.** Von Anon. (Chem. Age, **13**, 338, 1925, S. 576.) *Ri.* [402_2]

) **Das technologische Verhalten estländischer Tone.** Von E. Jakson. (Mitt. des Staatl. Mat.-Prüf.-Amtes am Revaler Polytechnikum 1925, Nr. 1, S. 25—31.)

Ergebnisse der Untersuchung von 16 estländischen Tonen auf Schlämmrückstände, Volumschwindung beim Trocknen, Plastizitäts-, Schwindungs- und Porenwasser, Erweichungspunkt, Volumänderung beim Brennen, Porosität, Brenntemperatur, Härte und Brennfarbe. *Ri.* [402_{24}]

) **Über die Plastizität des Tones.** Von A. v. Baranoff. (Ztschr. techn. Phys., **7**, 1926, Heft 2/3, S. 76—84. Mit zahlreichen Abb.)

Theoretische Untersuchung einiger allgemein-plastischer Spannungsgleichgewichte. Plastische Druckversuche. *Ri.* [402_{25}]

e) Mechanische Aufbereitung.

5) **Tridymit-Dinas und seine Herstellung.** Von Prof. W. W. Jurganoff. (Keramika i Steklo, 1926, Heft 4 und 5.) *Ri.* [402_{14}]

6) **Normen für die Herstellung von feuerfesten Stoffen.** Von A. Popoff. (Società Forni Industriali H. Liebold-Milano, Corrière dei Ceramisti, **7**, 1926, Nr. 3, S. 35—37.)

Verf. faßt die Richtlinien für die Herstellung erstklassiger feuerfester Produkte kurz zusammen. *Ri.* [402_{17}]

7) **Herstellung und Verwendungszweck der Silikasteine.** Von R. Jordan. (Corr. dei ceramisti, **7**, 1926, Nr. 2, S. 15—19.) *Ri.* [402_{18}]

f) Trocknen und Brennen.

8*) **Die Wirkung wiederholten Brennens auf Struktur und Eigenschaften von kalkgebundenen Silikasteinen.** 1. Teil. Von W. Hugill und W. J. Rees. (Transact. Cer. Soc. **25**, 1925/26, Teil 1, S. 82—93. 10 Abb.)

Angaben über Änderung von Volumen, Gewicht, Dichte, Porosität, Druck- und Scherfestigkeit von Probekörpern nach dem 1. bis 10. Brande. Eine Diskussion ist angeführt. *Ri.* [402_{21}]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

9) **Silit.** (Electrician, **95**, 1925, S. 387—388.) *Ri.* [402_3]

10) **Aussprache über „die Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe".** Von M. C. Booze und F. H. Norton. (Bull. Am. Cer. Soc., 5, 1926, Nr. 4, S. 215—217.)

Aussprache zwischen Booze und Norton über den gleichnamigen Artikel in J. Am. Cer. Soc. **8**, 12, 1925, S. 826—828. *Ri.* [402_{19}]

Digitized by Google

11) **Die elektrische Leitfähigkeit von Magnesiamaterial bei hohen Temperaturen.** Von J. T. Burt-Gerrans und R. S. Kerr. (Trans. Roy. Soc. Can. **19**, 1925, S. 27.) [402_5]

12) **Feuerfeste Stoffe.** Von M. C. Booze. (Fuels and Fur, **4**, 1926, S. 41—44.) *Ri.* [402_{10}]

b) Prüfung und Beurteilung.

13) **Segerkegel, ein Zeit-Temperatur integrierender Apparat.** Von W. K. Lewis und E. D. Ries. (Chem. Met. Engg., **33**, 1926, Nr. 3, S. 153—156. 10 Abb.)

Außerordentlich ungleichmäßiges Verhalten von Proben weist darauf hin, daß die keramische Industrie Kegel braucht, die nach geeigneten Normen hergestellt und geprüft sind. *Ri.* [402_{27}]

14*) **Beitrag zum Studium der Silikasteine, Analyse der Wärmeausdehnung, Untersuchungen des Rohstoffs.** Von Travers und de Goloubinoff. (Rév. Mét., **23**, 1926, Heft 1 und 2, S. 29 bis 47 und S. 100—117.) *Ri.* [402_{34}]

15) **Der Wert der Prüfung von feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze. (Fuels and Fur, **4**, **2**, 1926, S. 175—178.) *Ri.* [402_1]

c) Industrielle Verwendung.

16) **Feuerfeste Steine für Hochofen- und Koksofenausmauerung.** Von M. C. Booze. (Blast Furnace **14**, 1926, 2, S. 86—88.)

Beanspruchung und Lebensdauer der Steine. Anforderungen an basische und saure Steine. *Ri.* [402_{20}]

17) **Angaben über feuerfeste Stoffe für Brennöfen.** (Fuels and Fur, **3**, 1925, S. 1343.) *Ri.* [402_7]

18) **Eigenschaften von Silikasteinen für Koksofenwände.** Von S. G. Cole. (J. Am. Cer. Soc., **9**, 1926, Nr. 4, S. 197—202. 4 Abb.)

Bericht über Untersuchungen an lange gebrauchten Silikasteinen aus Öfen von Chicago und Birmingham. Festgestellt wurden besonders: spezifisches Gewicht, Porosität, Schmelzung und petrographische Zusammensetzung. *Ri.* [402_{22}]

19) **Futter für Stahlwerk-Gießpfannen.** Von J. Hruska. (Fuels and Fur, **3**, 1925, S. 1365—1367.) *Ri.* [402_8]

20) **Angaben über die Prüfung auf Feuerfestigkeit und Nachschwindung sowie über einige Erfahrungen mit feuerfesten Stoffen in senkrechtstehenden Retorten.** Von T. F. E. Rhead und R. E. Jefferson. (Transact. Cer. Soc. **25**, 1925/26, Teil 1, S. 4—38. 14 Abb.)

Es werden ausführliche Hinweise gegeben über die Verbesserung und Durchführung der „Gas Engineers' Specification for Refractoriness" (Normenbedingungen für Feuerfestigkeit in der Gasindustrie), insbesondere der Prüfung auf Nachschwindung. Im 2. Teil werden Angaben gemacht über Messungen an Vertikalofenanlagen während der Erhitzung und Beobachtungen am Material während des Abbaus der Retorten. Eine ausführliche Diskussion ist angefügt. *Ri.* [402_{23}]

21) **Die Verwendung von Silikamaterial.** Von P. B. Robinson. (Brit. Clayw., März 1926, S. 393—397. 7 Abb.)

Die Vorteile von Silikasteinen gegenüber gewöhnlicher Schamotte, vor allem in der Gaswerkindustrie, werden zusammengefaßt, die mineralogische Struktur und das thermische Verhalten genauer dargelegt. *Ri.* [402_{26}]

22) **Die Verwendung von Silikamaterial.** Von P. B. Robinson. (J. Soc. Chem. Ind., **44**, 1925, S. 1181.) *Ri.* [402_{11}]

23) **Die Brennkammer für Dampfkesselfeuerungen in neuzeitlicher Bauart.** Von Wintermeyer. (Wärme, **49**, 1926, Nr. 11, S. 189—192.)

Anforderungen an das feuerfeste Material der Brennkammer. Der Brennstoff. Form der Brennkammer zur Erzielung ausreichender Kühlung. Verwendung von Sondersteinen. *Ri.* [402_{29}]

24) **Feuerfeste Stoffe für Wassergasanlagen.** Von W. M. Russell. (Proc. Am. Gas. Assoc., 1925, S. 8ff.) *Ri.* [402_{31}]

25) **Formsteinretorten für Gaswerke.** Von H. Müller. (Ziegelwelt, 1. April 1926, S. 189.) *Ri.* [402_{21}]

26) **Feuerfeste Stoffe für die eisen- und metallerzeugende Industrie.** Von E. H. Schulze. (VDI., **70**, 1926, Heft 12, S. 408—410.)

Wege zur Erforschung, Prüfung und Normung von feuerfesten Baustoffen für die Hüttenindustrie. Hauptarten der feuerfesten Steine. Verhalten im Betrieb. Auswahl und Prüfung. *Ri.* [402_{33}]

d) Anforderungen.

27) **Die Wahl feuerfester Stoffe für metallurgische Öfen.** Von E. R. Thews. (Iron Trade Rev., **78**, 1926, Nr. 8, S. 508—509 und Nr. 10, S. 638—639.)

Die Widerstandsfähigkeit des Ofenfutters gegen Temperaturschwankungen, eine Funktion der Eigenschaften und der Behandlung der Rohstoffe, des Bindemittels und der Brennmethode. Anforderungen an ein gutes Ofenfuttermaterial. Besonderheiten der Silika- und Magnesitsteine. *Ri.* [402_{28}]

28) **Die Einwirkungen von Schlacke.** Von P. M. Mac Nair. (Trans. Faraday Soc., Juni 1925.) *Ri.* [402_6]

29) **Die Betriebsbedingungen der feuerfesten Baustoffe in Dampfkesselfeuerungen.** Von E. Kuhn. (Wärme, **49**, 1926, Nr. 14, S. 245 bis 247. 5 Abb.)

Temperaturverlauf in Steinen in Feuerungen. Herstellung und Betriebsbedingungen. Feuerraumtemperaturen. Verhalten von Schlacke und feuerfestem Material. Granulierungsroste. Zerstörungen von Steinen. *Ri.* [402_{32}]

30) **Einwirkung von CO auf Schamottesteine.** Von Gilard. (Rev. univ. des mines de Liège, 1. Dez. 1923, und Génie civ. **84**, 1924, S. 457—458.) *Ri.* [402_4]

e) Behandlung.

31) **Angaben über Lagerung von Silikamaterial.** Von W. J. Rees. (Fuels and Fur, **3**, 1925, S. 1382.) *Ri.* [402_9]

32) **Spritzverfahren für Ofenfutter.** (Eng. Suppl., 26. März 1926, S. 47—48.)

Hinweis auf die Abhandlung von A. Schmitz in St. u. E. vom 7. Januar 1926. *Ri.* [402_{15}]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

33) **Die feuerfesten Steine in Italien.** (Rév. Mat. Constr., 1926, Nr. 198, S. 65 B.)

Angaben über Umfang und Wert der Einfuhr feuerfester Stoffe nach Italien im Jahre 1924 und 1925. *Ri.* [402_{14}]

34) **Haftung der Reichsbahn für Beschädigung von Schamottesteinen.** Von Andres. (Tonind.-Ztg., **50**, 1926, Nr. 22, S. 371—372.) *Ri.* [402_{35}]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Bureau of Standards. Amerikanische und deutsche Schamottesteine. Das Bureau of Standards hat Vergleiche zwischen amerikanischen und mitteleuropäischen Schamottesteinen angestellt. Danach sind die deutschen Steine größer und rd. 0,5 kg schwerer, der Kieselsäuregehalt ist etwas höher, der Titansäuregehalt dagegen etwas geringer. Die Deformation unter Druck bei hoher Temperatur ist 2,6% größer, der Widerstand gegen Springen 25% geringer. Die in Segerkegeln ausgedrückte Feuerfestigkeit ist bei deutschen und amerikanischen Steinen gleich. Allgemein dürfte danach das amerikanische Produkt dem deutschen mindestens gleichwertig sein. Ri. [405_3]

Keramische Versuchsstation des Bureau of Mines. Druckproben für feuerfeste Erzeugnisse. Bei der Konstruktion und beim Betrieb metallurgischer und industrieller Öfen ist es wünschenswert, die zulässige Belastung des feuerfesten Materials bei hoher Temperatur im Ofen zu kennen. Entsprechende Untersuchungen sind von der keramischen Versuchsstation des Bureau of Mines in Zusammenarbeit mit der Universität des Staates Ohio durchgeführt worden. Die dadurch nun ermöglichten Angaben über Temperatureinwirkung, Erhitzungszeit, zulässige Wärmesteigerung und andere die physikalischen Bedingungen des Steins beeinflussende Faktoren sind in einfachen Tafeln und Schaubildern zur Darstellung gebracht worden, so daß der Ofeningenieur nunmehr mit Leichtigkeit die zu erwartenden Einwirkungen unter den verschiedensten Betriebsbedingungen und bei den verschiedensten feuerfesten Stoffen vorausbestimmen kann. Ri. [405_4]

Bureau of Standards. Plastische feuerfeste Erzeugnisse. Die U. S. Government Master Spezification N. 335 für plastische feuerfeste Erzeugnisse ist nunmehr vom Bureau of Standards, Dept. of Commerce, herausgegeben worden und kann vom Superintendent of Documents, Government Printing office, Washington, D. C., für 5 Cents bezogen werden. [405_1]

Deutsche Keramische Gesellschaft. Die diesjährige Hauptversammlung der D. K. G. findet in der Zeit vom 15.—18. September in München statt. Es wird empfohlen, sich schon jetzt diese Tage vorzumerken, damit die D. K. G. auf ihrer Hauptversammlung eine möglichst große Zahl ihrer Mitglieder und Freunde begrüßen kann.

Persönliches.

Max Giessing, Bonn, und **Adolf Schondorff,** Breslau, wurden von der Technischen Hochschule Braunschweig zu Dr.-Ing. ehrenhalber ernannt. [405_4]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage Nr. 19. (Säurefester Mörtel). 1. Welchen säurefesten Mörtel würden Sie uns zum Ausfugen einer hohen Esse empfehlen, welche stark schwefelsäurehaltige Dämpfe von ca. 80° Temperatur führt? 2. Welche Auskleidung der Esse zwecks Säureschutzes wäre empfehlenswert?

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 8
ZWEITER JAHRGANG
AUGUST 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 1.80 Goldmark. / Anzeigen werden mit 15 Goldpfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Die Tonablagerung im Steinberg und Bergbaubetrieb bei Ludwigsdorf (Nordmähren, Tschechoslov.). Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt Krönau bei Mähr.-Trübau. Mit Abbildung 73

Technische Rundschau: Wiederverwendung gebrauchter feuerfester Steine. — Feuerfestes Material für Siemens-Martinofen. — Verfahren der amerikanischen Flotte zur Auswahl feuerfester Stoffe. (Mit Abb.) — Temperaturgrenzen feuerbeständigster Stoffe 76

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate). Ausland 69
II. Patentanmeldungen. 69
III. Gebrauchsmustereintragungen 75

Bücherschau 70

Literatur des feuerfesten Faches 71

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 72

Fragekasten 72

Die Tonablagerung im Steinberg und Bergbaubetrieb bei Ludwigsdorf (Nordmähren, Tschechoslovakei).

Von Bergdirektor Alois Kanka in Markt-Krönau bei Mähr.-Trübau.

Mit Abbildung.

Inhaltsangabe: Lage des Tongebietes. Geschichtliches. Geologische Verhältnisse im allgemeinen. Ablagerung im Bergbaugebiet. Chemische Analysen der feuerfesten Tone und Kohle. Berechnung des dem Bergbau zur Verfügung stehenden Ton- und Kohlenquantums. Aufschluß der Lagerstätte und Abbau derselben. Förderungsmenge. Schamotteofenanlage. Nachteile, die dem Betrieb durch nicht sachgemäße Anlage entstanden sind.

Von der Stadt Mährisch-Trübau (Seehöhe am Bahnhofe 349 m) streicht in südlicher Richtung gegen Markt-Krönau der sogenannte „Steinberg". Es ist dies ein etwa 7 km langer, in seinem nördlichen Teile schmaler, gegen Süden sich verbreitender, ziemlich hoher, bewaldeter Bergzug, dessen höchste Erhebungen der Hutbusch 509 m, der Hofberg 534 m, der Scheibenschuß 567 m und der Klimmersberg 568 m ü. d. M. sind.

Am Ostabhange des Steinberges, in ziemlicher Höhe über dem Tale von Vorder-Ehrnsdorf (414 m) — Putzendorf 372 m) — Ludwigsdorf (385 m), läßt sich das Cenoman in einem sehr schmalen Streifen auf etwa 5 km verfolgen. Während es in seinem südlichen Teile direkt über dem Rotliegenden aufliegt, bilden im nördlichen Teile „Phyllite" das unmittelbar Liegende des Cenoman.

Auf der Nordseite dieses Bergzuges liegt der Pläner ohne Zwischenschiebung des Cenoman und des Rotliegenden direkt über den phyllitischen Gesteinen.

Auf der Westseite des Steinberges lassen sich die cenomanen Bildungen am Fuße desselben ebenfalls auf ca. 5 km constatieren. Südlich der Ortschaft Langenlutsch (426 m ü. d. M.), nur als ein schmales Band sichtbar, entwickeln sie sich gegen Norden immer besser und reichen östlich von Uttigsdorf (379 m ü. d. M.) an der Berglehne bis in beträchtliche Höhe hinauf (vgl. Abb. 1).

In dem Kreidegebiet bei Uttigsdorf wurden wiederholt Versuche zur Gewinnung von Kohle gemacht. Bereits im Jahre 1769 bestand in der Nähe des Ortes ein Kohlenbergbau, der nach kürzerer Zeit wegen Zusitzens von Wässern und geringer Ergiebigkeit eingestellt werden mußte. Im Jahre 1841 wurde unweit der alten Baue von der Fürst Liechtensteinschen Gutsverwaltung die Gewinnung von Kohle abermals aufgenommen und 1854 wegen Abnahme der Mächtigkeit wieder aufgegeben. In den Jahren um 1870 wurden nordöstlich der früheren Baue in der Anna- und Barbara-Zeche neuerlich Versuche zur Kohlengewinnung unternommen, der Betrieb kam auch diesmal wegen Unrentabilität in kurzer Zeit zum Stillstand. Im Jahre 1903 begann man hier neuerlich nach Kohle zu schürfen, unterbrach die Schurfarbeiten des öfteren, bis endlich ein günstig scheinender Kohlenaufschluß im Jahre 1907 zur Verleihung der Zeche „Uttigsdorf" führte. Seit dieser Zeit ruht hier jede Bergbautätigkeit.

Der Ostabhang des Steinberges fällt steil ins Tal hinab, während das westliche Gehänge sich nur allmählich zur Talsohle senkt.

Sowohl die östlich des Steinberges nach Süden streichende Talmulde Ludwigsdorf-Putzendorf-Vorder-Ehrnsdorf und darüber hinaus, als auch jene westlich des vorgenannten Bergzuges über Uttigsdorf-Langenlutsch-Markt-Krönau und weiter in südlicher Richtung sich erstreckende Talmulde wird vom Rotliegenden ausgefüllt. In beiden Terrainfurchen wird das Rotliegende oft von einer mehr oder weniger mächtigen Lehmschicht überdeckt.

Das Rotliegende bildet also die Sohle des in diesem Aufsatz behandelten Tongebietes und lassen sich deutlich zwei Glieder unterscheiden:

a) Die Konglomerate, welche an der Basis der Formation auftreten, setzen sich zusammen aus nuß- bis faustgroßen Geröllen und Geschieben von schiefriger bis feinkörniger, grünlich-grauer Grauwacke, Tonschiefer, verschieden gefärbtem Quarze und dichtem Kalksteine von roter, grauer oder schwarzer Farbe. Diese Konglomerate sind, bedingt nach ihrem Bindemittel, teils sehr fest, teils sehr locker, so daß sie an der Luft leicht zerfallen.

b) Die Sandsteine, die in den höheren Schichten des Rotliegenden auftreten, sind von rotbrauner Farbe, sind mit zahlreichen Glimmerblättchen durchsetzt, sind größtenteils feinkörnig, teils sehr fest, bald sehr mürbe und locker, je nach ihrem Zement. Sie enthalten eingelagert dunkelbraune Tone, die an der Luft in flache Stückchen zerfallen, und grünlich-grauen Mergel. Südlich von Vorder-Ehrnsdorf finden sich als Einlagerungen Eisen- und Manganoxydhydrate,

Digitized by Google

deren Abbau hier um das Jahr 1870 ohne Erfolg versucht wurde.

Zwischen dem Rotliegenden und dem Cenoman besteht auch hier, wie überhaupt im ganzen Tongebiete eine große Formationslücke.

Auf der ziemlich mächtigen, in deutlichen Bänken geschichteten Ablagerung des Rotliegenden ruhen die Sandsteine des Cenoman auf. Überall eine klare, deutliche Schichtung zeigend, haben sie ein Einfallen von 5—15° nach West, sind an der Basis als Quarzkonglomerate anzusprechen und haben eine sehr geringe Mächtigkeit. Darüber lagern feinkörnige Sandsteine, die sich durch ein tonig-kieseliges Bindemittel und gänzliches Fehlen des Kalkgehaltes kennzeichnen. Ihre Färbung, bedingt durch die Oxyde des Eisens, ist licht- bis dunkelgelb, nur bei Vorder-Ehrnsdorf zeigt der Sandstein eine rote Färbung und könnte leicht mit dem Permsandstein verwechselt werden. Die Quarzkonglomerate und die vorgenannten Sandsteine erreichen eine Mächtigkeit von ca. 27 m.

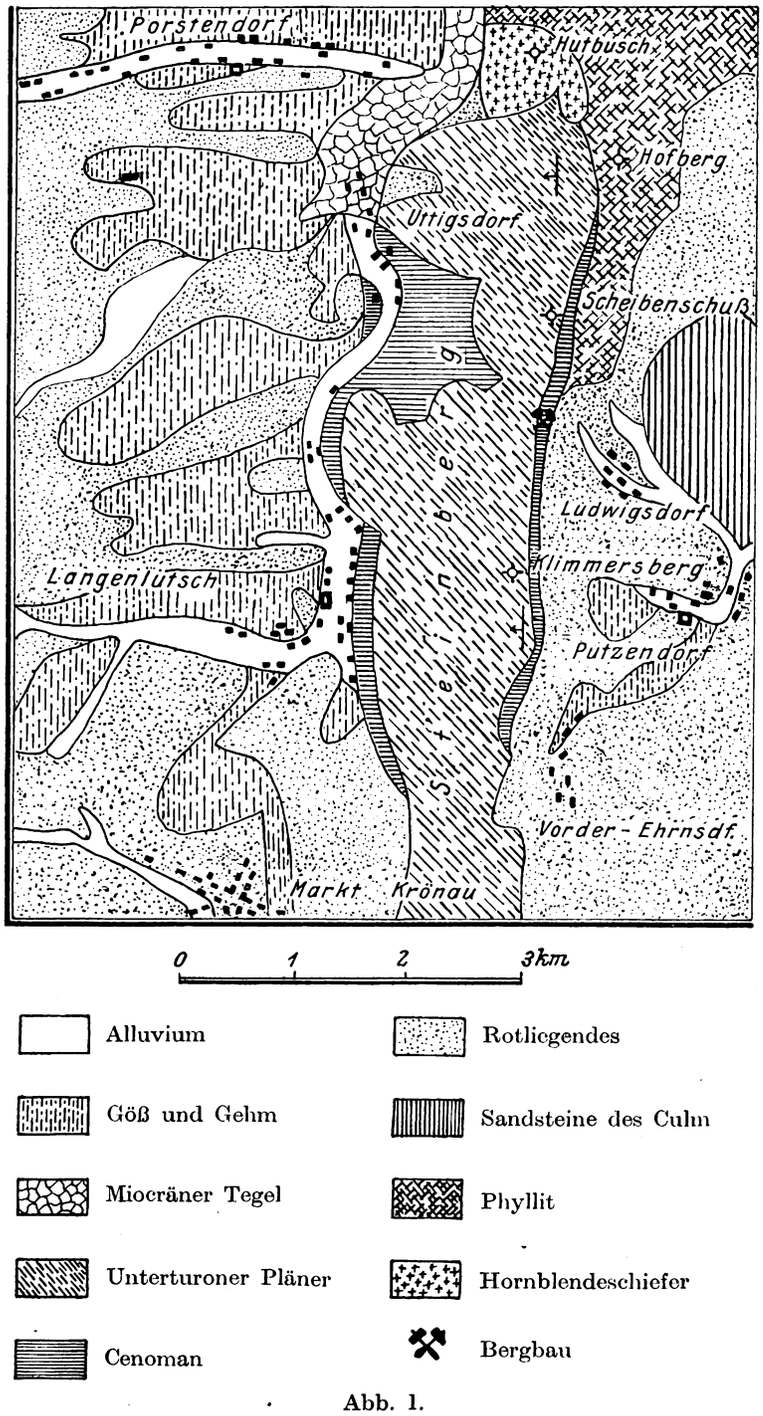


Abb. 1.

In dem darüber abgelagerten Quadersandstein (den Perutzer Schichten Böhmens entsprechend) finden sich die mehr oder weniger mächtigen Lager von grauen Schiefertonen, Kohle und kohligen, schwarzen Schiefertonen, welche bei Ludwigsdorf und Uttigsdorf zum Abbau gelangten.

Das Hangende des Cenoman bilden mächtige Schichten von Turoner Pläner. Als tiefste Schicht ist der Pläner-Sandstein feinkörnig mit tonig-kalkigem Zement. Er enthält silberglänzende Glimmerschüppchen und hat eine gelbliche bis graugelbe Färbung. Je höher diese Gesteine in der Schichtenreihe zu liegen kommen, desto kalkreicher werden sie und zeigen sie sich uns als einen feinsandigen, gelblichen bis grauen, mehr oder weniger festen Plänermergel, welcher am Steinberge mitunter Steinkerne von Inoceramus labiatus und Micraster coranguinum, letztere in allen möglichen Formen, umschließt. Der Pläner ist stark zerklüftet, erreicht hier eine Mächtigkeit zwischen 45—60 m und ist zeitlich den Weißenberger Schichten Böhmens gleichzustellen.

Am Ostabhange des Steinberges, ca. 4,5 km südlich der Stadt Mährisch-Trübau und etwas westlich von Ludwigsdorf, dort, wo der Kamm des Steinberges zwischen den Kuppen Scheibenschuß und Klimmersberg sich am tiefsten senkt (vgl. Abb. 1), besteht seit dem Jahre 1908 ein Bergbau auf feuerfesten Ton und Kohle, welchem eine Schamottebrennerei angegliedert ist. Gegenwärtig ist der Betrieb eingestellt.

Die Schichtenfolge im Bergbaugebiet zeigt nachstehendes Bild:

Turoner Pläner:	Bis	45,00 m	gelblicher bis graugelber Sandstein
Cenoman:	„	48,00 „	loser, grüner Sand
„	„	49,50 „	hellgelber Sandstein
„	„	50,30 „	grauer Ton[1])
„	„	50,65 „	hellgrauer Sandstein
„	„	51,90 „	grauer Ton[2])
„	„	52,15 „	grauer Sand
„	„	52,95 „	dunkler, kohliger Schieferton[3])
„	„	57,95 „	hellgrauer Sandstein
„	„	58,45 „	Kohle[4])
„	„	58,95 „	schwarzer, kohliger Schieferton[5])
„	„	59,45 „	sehr sandiger, grauer Schieferton
„	„	83,65 „	hellgelber, feinkörniger, fester Sandstein
„	„	86,45 „	Quarzkonglomerat
Rotliegendes.			

Ad 1. Der graue Ton ist ziemlich weich, enthält äußerst feinen Sand und Glimmer, stellenweise auch reichliche Mengen Gips. Gewonnen wurde derselbe nur bei Beginn des Betriebes und den Schachtöfen übergeben, später aber in der Grube belassen, da seine Feuerfestigkeit eine geringe ist. (Die chemische Analyse soll verloren gegangen sein.) Die Töpfer der Umgebung haben mit demselben Versuche zur Kacheleerzeugung gemacht, nahmen davon aber bald wieder Abstand.

Ad 2. Der graue Ton ist stark rissig, bricht daher bei der Gewinnung größtenteils in kleine Stücke und zerfällt an der Luft schon nach wenigen Tagen in dünne Blättchen. Er ist sehr reich mit Schwefelkiesknollen durchsetzt und finden sich in demselben schwache Lagen von grauem Sand.

Die Analysen zweier aus demselben Lager stammenden, aber nur wenig voneinander entfernt entnommenen Tonproben ergaben folgende Resultate:

	Roh	Gebrannt
Glühverlust	16,28	—
Kieselsäure SiO_2	49,23	58,80
Tonerde Al_2O_3	31,57	37,71
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,21	1,44
Kalk CaO	1,25	1,49
Magnesia MgO	0,20	0,24
	99,74	99,68

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 32 gleich.

Glühverlust	14,77	—
Kieselsäure SiO_2	51,22	60,11
Tonerde Al_2O_3	31,30	36,73
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,35	1,58
	98,64	98,42

Sein Schmelzpunkt liegt etwas höher als Segerkegel 32.

Ad 3. Der dunkle, kohlige Schieferton ist an der Luft leicht verwitterbar und so bitumenreich, daß er brennt.

Digitized by Google

Die chemische Analyse ergab:

	Roh	Gebrannt
Glühverlust	32,00	—
Kieselsäure SiO_2	39,22	57,68
Tonerde Al_2O_3	27,62	40,62
Eisenoxyd Fe_2O_3	0,86	1,27
Kalk CaO	0,20	0,30
Magnesia MgO_3	—	—
	99,90	99,87

Seine Feuerfestigkeit ist dem Segerkegel 34 gleich.

Ad 4. Das 50 cm mächtige Kohlenflöz besteht aus einer schwarzen, an der Luft bald zerbröckelnden Kohle, die partienweise von schwachen Streifen glänzender Pechkohle durchsetzt ist. Die Kohle umschließt zahlreiche Schwefelkiesknollen und zeigt mitunter dünne Lagen von grauem Sand in vielfacher Wiederholung, sogar Nester von feinkörnigem, dunkelgrauem Sand.

Die von der geologischen Reichsanstalt in Wien vorgenommene Analyse ergab:

Kohlenstoff	37,25%
Wasserstoff	3,22%
Sauerstoff und Stickstoff	8,65%
Schwefel, verbrennlich	4,73%
Wasser	14,90%
Asche	31,25%
	100,00%
Schwefel in der Asche	0,02%
Gesamtschwefel	4,75%
Kalorien aus der Analyse berechnet	3707

Ad 5. Von dem schwarzen, kohligen Schieferton wurden von mehreren Anstalten Analysen gemacht, die im Nachstehenden folgen.

Geologische Reichsanstalt in Wien:

Kieselsäure	42,02%
Tonerde	33,25%
Eisenoxyd	1,05%
Kalk	0,62%
Magnesia	0,14%
Alkalien	Spuren
Wasser und kohlige Substanzen	23,04%
	100,12%

Technologisches Gewerbemuseum in Wien. Die pyrometrische Prüfung ergab:

Die Bestimmung der Feuerfestigkeit wurde im Devilleschen Gebläseofen durchgeführt und hierbei eine zwischen Segerkegel 33 und Segerkegel 34 liegende. Feuerfestigkeit, entsprechend ca. 1800° C, ermittelt.

Staatsgewerbeschule in Wien:

Der Ton hat eine grauschwarze Farbe und eine schiefrige Struktur und läßt sich in Platten spalten. Der Ton ist mit Wasser angemacht erst bildsam, wenn er vorher fein zerrieben wurde. Zur Durchführung der Feuerfestigkeitsbestimmung wurde die eingesandte Probe bis auf Graupengröße zerstoßen, dann ein Durchschnittsmuster genommen, welches fein zerrieben wurde, um Kegel daraus zu formen.

Beim Erhitzen im Devilleschen Gebläseofen ging der Ton mit dem Segerkegel 34 nieder und ist daher als hochfeuerfest zu bezeichnen.

Chemisches Laboratorium für Tonindustrie in Berlin:

	Roh	Gebrannt
Glühverlust	28,39	—
Kieselsäure SiO_2	37,06	51,75
Tonerde Al_2O_3	31,55	44,06
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,50	2,09
Kalk CaO	1,15	1,60
Magnesia MgO	0,30	0,42
	99,95	99,92

Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 33 und 34 der Segerschen Skala.

Wie bereits erwähnt, wurde der Bergbaubetrieb zur Gewinnung des feuerfesten Tones und der Kohle im Jahre 1908 aufgenommen. Die zur Ausbeutung erworbene Fläche ist verhältnismäßig klein (rund 500 m lang, 160 m breit = 8 ha). Ton und Kohlen führend ist aber nur die westliche Fläche von 500 m in streichender Richtung und 70 m dem Verflächen nach, mithin 3,5 ha.

Zur Ausbeutung standen daher folgende Mengen zur Verfügung:

Ad 1. Da der graue Ton keine Verwertung fand, bleibt er in dieser Berechnung unberücksichtigt.

Ad 2. Bei einem Flächenausmaße von 3,5 ha, einer Durchschnittsmächtigkeit von 1,25 m und einem spez. Gewicht von 19 q errechnet sich eine Menge von rund 83 000 t grauen Tons.

Ad 3. Dunkler, kohliger Schieferton ist auf der gleich großen Fläche in einer Mächtigkeit von 0,8 m abgelagert, mithin ergibt dies bei einem spez. Gewicht von 18 q eine Menge von rund 50 000 t.

Ad 4. Kohle: 3,5 ha × 0,5 m Mächtigkeit × 11 q spez. Gewicht = rund 19 000 t.

Ad 5. Der Vorrat an schwarzem, kohligem Schieferton berechnet sich bei obigem Flächenausmaß, einer Durchschnittsmächtigkeit von 0,5 m und einem spez. Gewicht von 18 q auf rund 31 000 t.

Der Ostabhang des Steinberges senkt sich ziemlich steil zu Tal, die Schichten fallen gegen das Gebirgsinnere, also gegen West unter einem Winkel von 5—15° ein und haben generell ein Nord-Süd-Streichen.

Es wäre naheliegend gewesen, die Ton- und Kohlenablagerung durch einen im Liegenden (hellgelber, feinkörniger, fester Sandstein) angelegten, etwas ansteigenden Förderstollen zu unterfahren, da seine Länge bis zum Eintreffen in die Lagerstätte (schwarzer, kohliger Schieferton) an der Westgrenze kaum 100 m erreicht hätte, von wo aus der Aufschluß in streichender und schwebender Richtung hätte erfolgen können. Die Vorteile eines solchen liegen klar auf der Hand, und zwar: da der Liegendsandstein sehr fest und nicht brüchig ist, wäre zum Ausbau des Stollens fast kein Grubenholz notwendig gewesen und seine Erhaltungskosten wären verschwindend klein geblieben (im gleichen Sandstein wurde in der hiesigen Gegend im Jahre 1877 ein 1000 m langer Förderstollen angelegt und steht derselbe auch heute noch fast ohne Zimmerung aufrecht), die durch den rissigen und klüftigen Plänersandstein der Grube zusitzenden Wässer würden von selbst abfließen und die Förderung der vollbeladenen Grubenhunde hätte nach abwärts erfolgen können.

So aber wurde der Förderstollen am Ausbisse des im Horizonte zu höchst gelegenen grauen Tones (2) angeschlagen und dem Verflächen der Schichten folgend, vorgetrieben. Von diesem Horizonte wurde auch das darunter liegende, durch das 5 m mächtige Sandstein-Zwischenmittel getrennte Kohlen- und Schiefertonflöz durch ein ziemlich steiles Gesenke aufgeschlossen. Es waren auch keine zwingenden Gründe, als Terrainschwierigkeiten, Abfuhrwege usw., vorhanden, den Förderstollen statt in die Mitte des Feldes, in den südlichsten Teil desselben zu verlegen.

Die Nachteile dieser Anlage, als ein unverhältnismäßig großer Grubenholzverbrauch, infolge Druckes im blähenden Ton, hervorgerufen durch die nachsitzenden und ganze Strecken ausfüllenden Wässer, die Notwendigkeit das in der Grube gewonnene Material statt abwärts nach aufwärts zu Tage zu fördern und die zusitzenden Wässer, die den Betriebsorten stets nachfolgten, ebenfalls in Grubenhunden ausfördern zu müssen, wurden zwar bald erkannt, nichtsdestoweniger aber dagegen nichts unternommen.

Von einem auch nur annähernd geregelten Bergbaubetrieb kann nicht gesprochen werden und sind die Folgen dieser äußerst plan- und ziellosen Gewinnungsart auch nicht ausgeblieben, so daß der Betrieb nach kaum 16jährigem Bestande im Jahre 1924 eingestellt werden mußte. Im Durchschnitt erreichte die monatliche Erzeugung kaum 300 t Rohton. Fast $^2/_3$ des Tonvermögens blieb in der Grube zurück und ist jetzt infolge Nachbruches des Hangendsandsteines und der zusitzenden Wässer einer Verwertung für immer entzogen.

Zur Erzeugung von Schamotte wurden nach und nach 5 Schachtöfen erbaut. Dieselben haben eine Höhe von 5 m

Digitized by Google

und ganz verschiedenen inneren Querschnitt, als quadratisch, rechteckig oder elliptisch, ebenso ist der Fassungsraum der Öfen nicht gleich groß, sondern schwankt zwischen 1,8 bis 2,5 cbm.

Zu erwähnen wäre, daß anfangs der Ton in „Meilern" zu Schamotte gebrannt wurde, doch mußte diese Brennweise aufgegeben werden, da das Material meist schwach, oft gar nicht durchgebrannt war.

Der im Vorstehenden beschriebene Bergbau auf feuerfeste Tonerde ist das Beispiel eines Betriebes, wie er „nicht sein soll" und steht derselbe in seiner Art hier durchaus nicht vereinzelt da. So hat man an Stellen, wo der Ton zutage tritt, Stollen angelegt und dieselben dem Verflächen nach solange vorgetrieben, bis Wasser- und Wetternot oder auch Gebirgsdruck eine Fortsetzung nicht mehr gestatteten. Also wurden rechts und links vom Stollen aus Strecken ohne jeden Plan aufgefahren, Kammern angelegt und herausgerissen, was leicht und billig zu haben war. Eine derartige Gewinnungsweise brachte für einige Jahre einen ganz annehmbaren Ertrag, daß dabei $^2/_3$ und noch mehr des hochwertigen Tones verloren ging und nicht mehr gewinnbar ist, war Nebensache.

Weil die Bergbaue auf feuerfesten Ton einer Kontrolle der staatlichen Bergbehörden nicht unterliegen, also wirtschaften können, wie sie wollen, ist eine derartige Gewinnungsweise möglich. Vom bergbautechnischen und volkswirtschaftlichen Standpunkte sind derartige Betriebe strengstens zu verurteilen.

Zusammenfassung. Das Cenoman, in welchem feuerfeste Tone und Kohle auftreten, läßt sich am West- und Ostabhange des Steinberges, unweit der Stadt Mährisch Trübau, auf 5 km verfolgen. Die wiederholten Versuche, die minderwertige Kreidekohle bergmännisch zu gewinnen, reichen bis zum Jahre 1769 zurück, zusitzende Wässer, geringe Mächtigkeit und Minderwertigkeit verhinderten stets einen rentablen Betrieb. Die Sohle des behandelten Gebietes bildet das Rotliegende, das zu unterst aus Conglomeraten und darüber aus Sandsteinen besteht. Es folgen verschiedene Sandsteinarten des Cenomans, in deren höheren Schichten schwarzer Schieferton, Kohle und grauer Ton eingebettet sind. Darüber folgt hellgelber Sandstein, Grünsand und endlich mächtiger Turoner Pläner. Laut Analysen haben die Tone eine Feuerfestigkeit von Segerkegel 32—34, die Kohle einen Heizeffekt von 3707 Calorien. Vorbeschriebener Bergbaubetrieb wurde im Jahre 1908 aufgenommen und mußte 1924 des raubbaumäßigen Abbaues wegen eingestellt werden. [194]

Technische Rundschau.

Wiederverwendung gebrauchter feuerfester Steine. Erfahrungsgemäß fallen in der Hüttenindustrie große Mengen gebrauchter feuerfester Steine ab, die, wenn sie der Verwendung zugeführt werden können, ein vorzügliches feuerfestes Material ergeben, viel besser als die vielfach im Handel erhältlichen Steine, die einen unzulässig hohen Gehalt an weicher Tonsubstanz aufweisen.

Nachdem nun die Kosten der quarzhaltigen Steine immer höhere werden, da die natürlichen Lagerstätten dieser Materialien im Abnehmen begriffen sind, sucht man sich auf verschiedene Weise zu helfen. Ein Weg ist der, daß man die Hinterwand der feuerfesten Auskleidung, die nicht der direkten Flamme ausgesetzt ist, mit einem weniger guten Material auskleidet. Oder aber man überzieht das Mauerwerk, zur Erhöhung der Temperaturfestigkeit, mit einem feuerbeständigen Zement. Dieser Zement besteht gewöhnlich aus gemahlenen feuerfesten Steinen, feuerfesten Erzen und Mineralien, Silikaten und Salzen, mit feuerfestem Ton als Bindemittel. Diese Mischungen werden entweder trocken oder feucht verkauft. Nahezu alle naß verwendeten Zemente enthalten Silikate, Soda oder Wasserglas als jenes Material, das dem Zement die Bindung verleiht und die Möglichkeit, an der Luft zu erhärten. Die trockenen Zemente müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden und enthalten Portlandzement oder ähnliche Salze und Silikate, die bei Mischung mit Wasser ein Erhärten herbeiführen. Nun haben sich derartige Zemente in der Praxis nicht besonders bewährt, insbesondere die Natriumsilikate erniedrigen den Schmelzpunkt der meisten feuerfesten Materialien.

Um daher die gebrauchten feuerfesten Steine wieder verwenden zu können, muß ein Bindemittel benutzt werden, welches Natriumsilikate oder ähnliche Beimengungen nicht enthält und das sowohl für gemahlene feuerfeste Steine als auch für Silikatsteine geeignet erscheint, das trocken zubereitet wird und in der Lagerung nicht verdirbt.

Von der Northern Refractories Co. wurde ein Verfahren zur Wiederverwertung gebrauchter Steine ausgearbeitet, das aus folgendem besteht:

Die alten feuerfesten Steine werden auf die gewünschte Feinheit gemahlen und ihnen dann das Bindemittel beigegeben, oder aber es wird naß gemahlen, so daß gleichzeitig Mahlen und Mischung vorgenommen werden können. Beim Trockenverfahren werden die Steine zuerst gemahlen, dann das Bindemittel beigegeben und schließlich beides vermischt. Das kann in einer Kugelfallmühle vorgenommen werden. Die Mischung wird trocken aufbewahrt und vor Verwendung mit Wasser angemacht. Zum Naßverfahren, das gleichzeitig ein Mahl- und Mischverfahren ist, wird ein Kollergang verwendet. Die Feinheit der Vermahlung hängt von der Zeit ab, während der die Masse im Kollergang belassen wird. Das nasse Verfahren im Kollergang ist vorzuziehen, da die knetende Wirkung eine bildsamere Masse liefert als das Trockenverfahren und weniger Bindemittel benötigt. Die Vermahlung soll so weit getrieben werden, daß die Masse durch ein 30maschiges Sieb auf ein Quadratzoll geht. Man erhält dann einen gut verwendbaren feuerfesten Mörtel, der wie üblich verwendet wird. Will man diesen Mörtel als Bewurf verwenden, so trägt man zuerst eine dünne Schicht auf und dann erst den Bewurf. Ist die Wand durch Verschmelzen der Steine außerordentlich glatt geworden, so macht man diese dünne Schicht nicht allein mit dem üblichen Wasserzusatz an, sondern nimmt noch etwa 4% Wasserglas dazu. Der praktische Vorgang ist der, daß man die dünne Schicht zu einem konsistenten dicken Brei anmacht und diesen mit einer Bürste aufträgt. Der eigentliche Bewurf wird aufgetragen, solange die Unterschicht noch etwas feucht ist; er haftet fest und kann bis 12 mm dick sein. Dieser Bewurf trocknet rasch ohne zu springen und verbindet sich in der Hitze mit der Wand und hat einen Schmelzpunkt, der höher ist als jener der darunter befindlichen feuerfesten Steine. Seine Herstellungskosten sind viel geringer als die Kosten der hochfeuerfesten Zemente. (S. F. Walton, New Use for Refuse Refractory Material. The Iron Age 1924, 13. III.) Sch. [144]

Feuerfestes Material für Siemens-Martinofen. Das völlige Versagen und Zusammenfallen eines mit Magnesitsteinen aufgemauerten Martinofens am sechsten Tage nach der Inbetriebsetzung gab den Anlaß zu folgenden eingehenden Untersuchungen:

Die oben erwähnten Steine, die mit A bezeichnet wurden, wurden zusammen mit zwei anderen Sorten B und C folgenden Proben unterworfen: Bruchfestigkeit, Druckfestigkeit, chemische Analyse, Porosität, Bestimmung des anscheinenden und des wirklichen spezifischen Gewichtes.

Zur Bestimmung der Bruchfestigkeit wurden die Steine flach auf zwei Schneiden in 177,8 mm Entfernung aufgesetzt und in der Mitte durch eine dritte Schneide belastet. Die Bruchfestigkeit wurde direkt abgelesen und aus folgender Gleichung berechnet:

$$M = \frac{3\,PL}{2\,b\,d^2}.$$

P_z = Bruchbelastung in kg, L = Auflageentfernung in cm, b = Breite in cm und d = Dicke in cm.

Vier Steine jeder Sorte wurden belastet, und die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Von je vier Steinen zeigte einer eine bedeutend höhere Bruchfestigkeit als die anderen, was seine Ursache in der Härte der Steine hatte. Die weichen Steine hatten eine größere Querschnittsfläche als die harten, was auf eine geringere Schrumpfung beim Brennen zurückzuführen ist.

Zahlentafel 1.

Sorte	Versuch Nr.	Breite mm	Höhe mm	Querschnittsfläche qcm	Bruchbelastung kg	Bruchfestigkeit kg/qcm	Durchschnittliche Bruchfestigkeit kg/qmm
A	1	66,67	111,12	74,08	1035	55,82	
A	2	63,49	112,71	71,56	581	34,02	45,78 weich
A	3	63,49	112,71	71,56	810	47,52	
A	4	63,49	106,36	67,53	1775	110,23	hart
B	1	63,49	112,71	71,56	1870	109,66	
B	2	60,32	112,71	67,98	1491	96,87	84,73 weich
B	3	61,91	111,12	68,79	762	47,66	
B	4	63,49	104,77	66,52	3477	219,33	hart
C	1	66,67	115,04	76,69	1548	80,63	
C	2	66,67	114,30	76,20	1484	77,82	80,37 weich
C	3	65,08	114,30	74,39	1502	82,67	
C	4	61,91	104,77	64,86	4680	310,72	hart

Die Unterschiede in der Bruchfestigkeit lassen sich auf das Material selbst, die Herstellung und das Brennen zurückführen.

Zur Feststellung der Druckfestigkeit wurden die Steine hochkant gestellt und mit 3,5 kg je Quadratzentimeter in einem besonderen Ofen belastet, dessen Temperatur mit bestimmter Geschwindigkeit erhöht wird, bis der Stein versagt.

Die Ergebnisse, die Übereinstimmung mit den Werten der Zahlentafel 1 zeigen, sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Digitized by Google

Zahlentafel 2.

Sorte	Länge cm	Breite mm	Höhe mm	Querschnitt qcm	Belastung kg/qcm	st	Nachgeben Zeit	Nachgeben Temp. °C	Versagen Zeit	Versagen Temp. °C	Zeitraum st
A	22,86	63,49	111,12	74,03	3,5	10	3^{00}	1320	3^{50}	1399	5,8
B	22,86	65,08	111,12	72,32	3,5	10	4^{00}	1399	4^{05}	1420	6,08
C	22,86	66,67	114,30	76,20	3,5	$9^3/_4$	2^{30}	1345	2^{53}	1420	5,2
3 weich	22,96	63,49	112,71	71,56	3,5	10	Versagten ohne nachzugeben		2^{07}	1380	4,1
3 hart	22,05	60,32	106,36	80,76	3,5	10			2^{20}	1399	4,3[1])
C—2	11,43	66,67	114,30	76,20	3,5	$9^1/_2$	2^{00}	1345	2^{10}	1399	4,7
C—4	11,43	61,91	104,77	64,86	3,5	$9^1/_2$	3^{30}	1440	3^{45}	1440	6,3

[1]) Versagen ist auf ungleiche Mischung zurückzuführen.

Bemerkung: C—2 und C—4 waren halbe, von den Bruchversuchen übrig gebliebene Steine.

Die durch die kleineren Querschnitte als hartgebrannt gekennzeichneten Steine hielten die Druckbelastung am längsten aus.

Das Brechen der Steine gibt also einen guten Hinweis auf die Güte derselben, denn je höher die Bruchbelastung, je härter ist der Stein gebrannt, und um so haltbarer erweist er sich im Betrieb.

Es wurde nun zunächst festgestellt, welche Faktoren bei der Herstellung der Steine für die größere Härte maßgebend sind, und zwar in folgender Reihenfolge:

1. Die mechanische Bearbeitung der zur Herstellung verwendeten Stoffe.
2. Die Stoffe selbst in bezug auf ihre chemische Analyse.
3. Die Brenntemperatur und Ofenpraxis.

In betreff der Bearbeitung konnte zwischen den einzelnen Sorten ein Unterschied festgestellt werden.

Um nun die beiden anderen Ursachen des Versagens feststellen zu können, wurden von den gebrochenen Proben für weitere Versuche einzelne Stücke ausgewählt und wie folgt bezeichnet.

Sorte	Zustand	Nr. des Bruchversuches	Neue Bezeichnung
C	weich	2	C—2
C	hart	4	C—4
B	weich	1	B—1
B	hart	4	B—4
A	weich	3	A—3
A	hart	4	A—4

Die zweite Ursache, die weiche Steine veranlassen könnte, ist der Stoff selbst. Deshalb wurden diese Proben analysiert.

Die Ergebnisse waren:

Zahlentafel 3.

Sorte	Magnesia %	Eisenoxyd %	Kalk %	Silika %	Tonerde %	Gesamt %	Bruchfestigkeit kg/qcm
C—2	85,30	4,53	3,45	4,48	2,63	100,39	77,82
C—4	83,81	4,56	4,14	4,76	3,52	100,79	310,72
B—1	81,88	4,89	4,51	6,20	2,99	100,47	109,66
B—4	81,89	3,97	4,69	7,12	2,71	100,38	219,33
A—3	84,37	5,98	4,29	2,86	3,14	100,64	47,52
A—3	84,66	6,71	4,66	2,48	2,45	100,96	110,23

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die harten und weichen Steine derselben Sorte keine große Abweichungen in der Zusammensetzung aufweisen, so daß also auch hier nicht die Ursache des früheren Versagens zu suchen ist.

Somit spielt also das Brennen der Steine die größte Rolle. Die Proben wurden nun nochmals gebrannt und, um den Betrag des Unterbrennens jeder Sorte festzustellen, wurden sie zweimal gebrannt.

Die gefundenen Werte sind in Zahlentafel 4 zusammengestellt:

Zahlentafel 4.

Sorte	Porosität %	Maße spez. Gew.	Scheinbares spez. Gew.	Volumen	Nachgebrannt bei 1400° C: Porosität %	Maße spez. Gew.	Volumen	Volumen-Änderung %	Nachgebrannt bei 1530° C: Porosität %	Maße spez. Gew.	Volumen	Volumen-Änderung %
—2	25,49	2,65	3,56	34,0	23,9	2,66	33,7	0,7	14,07	2,91	31,18	11,1
—4	15,01	3,00	3,52	19,8	12,7	3,02	19,7	0,7	14,05	3,01	19,45	2,0
—1	26,70	2,63	3,53	18,2	24,0	2,63	18,1	0,7	21,1	2,77	17,02	6,5
—4	19,03	2,82	3,49	18,2	17,7	2,83	18,2	—	18,50	2,85	17,76	2,7
—3	32,47	2,39	3,55	27,9	30,1	2,44	27,36	1,8	29,8	2,51	26,48	5,0
—4	28,17	2,55	3,54	24,4	26,0	2,59	23,90	1,7	27,0	2,59	23,92	2,0

Nach dem ersten Nachbrennen bei 1400° zeigten nur die beiden Proben der Sorte A einen nennenswerten Volumenzugang, was der Beweis davon ist, daß sie bei einer Temperatur unter 1400° gebrannt waren und daher auch in der Praxis versagten. Bei dem nächsten Nachbrennen bei 1530° haben alle weichen Steine eine Volumenzunahme von 5%, die harten Steine von 2% gezeigt.

Somit hängt nur von der Ofentemperatur die Güte der Steine ab und die Bruchfestigkeit ist ein sicherer Beweis für Gebrauchsfähigkeit. Eine Bruchfestigkeit unter 90 kg/qcm läßt den Stein als unbrauchbar erscheinen. Die Versuche haben auch ergeben, daß ein grobes stückiges Material den Stein schwächt. Auf Grund dieser Versuche hat das betreffende Werk jetzt folgende Lieferungsbedingungen aufgestellt:

1. Bruchfestigkeit. Von je 10 untersuchten Steinen sollen 8 Steine eine Bruchfestigkeit von über 90 kg/qcm aufweisen, und die beiden anderen sollen keine geringere Bruchfestigkeit als 70 kg/qcm haben.

2. Chemische Analyse. Der Magnesiagehalt soll über 82%, der Kalkgehalt unter 5%, der Silikagehalt unter 7%, der Eisenoxydgehalt unter 8%, der Tonerdegehalt unter 3% sein. Der kombinierte Gehalt an Tonerde und Eisenoxyd soll nicht 9% übersteigen.

3. Das spezifische Gewicht muß aber 3,50 betragen.

4. Physikalische Bedingungen. a) Alle Steine sollen von gut gemahlenem Material hergestellt werden und frei sein von größeren Stücken.

b) Alle Kanten und Ecken müssen scharf sein.

c) Beim Hammerversuch müssen alle Steine einen hellen Klang erzeugen.

(Longenecker, The Iron Age. 116. Bd. Nr. 26. 24. Dezember 1925. S. 1735/38.) Illies. [380]

Verfahren der amerikanischen Flotte zur Auswahl feuerfester Stoffe. (Mit Abb.) Beim Übergang von der Kohlenfeuerung zur Ölfeuerung auf den amerikanischen Kriegsschiffen zeigte sich vielfach das zur Auskleidung der Verbrennungsräume der Kessel verwendete Material den Anforderungen nicht gewachsen. Sie schmolzen, sprangen oder schrumpften zusammen. Das kam daher, weil die Ölfeuerung höhere Temperaturen im Verbrennungsraum erzeugt und der Temperaturwechsel viel rascher vor sich geht als bei Kohlenfeuerung. Hingegen

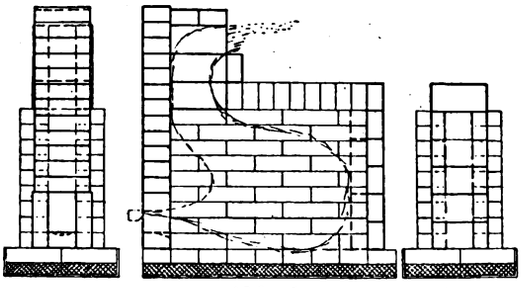


Abb. 1.

wird das Material bei Ölfeuerung nicht mehr durch Schüren mittels Stangen u. ä. verletzt.

Es werden deshalb seit einigen Jahren alle feuerfesten Materialien, die für Kesselfeuerungen für die Flotte in Frage kommen, einem Betriebsversuch in einem kleinen ölgefeuerten Versuchsofen ausgesetzt, der in Abb. 1 ersichtlich ist. Eine Seitenwand dieses Ofens ist aus feuerfesten Steinen und aus feuerfestem Ton von bekannter und zufriedenstellender Beschaffenheit errichtet. Die andere Seitenwand ist aus Steinen und feuerfestem Ton von zu erprobender Beschaffenheit aufgebaut. Jede Seitenwand besteht aus 9 Reihen von neunzölligen geraden Steinen, die mit der Fläche 9 × 2,5 Zoll gegen die Flamme liegen. Jede Reihe hat $3^1/_2$ Ziegellängen. Die Dicke einer jeden Wand ist gleich der Breite eines Steines, d. i. 4,5 Zoll. Der Abstand zwischen beiden Seitenwänden beträgt nur 4,5 Zoll (114,3 mm), so daß beide Wände derselben Beanspruchung ausgesetzt sind. Sie sind mit einer 76,2 mm starken Schicht derselben wärmeisolierenden Masse versehen. Das Brennöl wird mit einem Druckluftbrenner eingespritzt.

Die Versuche bestanden bisher aus drei Erhitzungen von je 24stündiger Dauer, bei Ofentemperaturen von 1538° C, 1593° C und 1649° C. Letzthin wurde der Versuch bei 1538° C ausgeschieden und ein Produkt, welches am Ende des 1649°-C-Versuches die Möglichkeit ergibt, einer Temperatur von 1705° C zu widerstehen, wird auch der letztgenannten Temperatur unterworfen und bekommt, wenn der Versuch erfolgreich ist, eine besondere Klassifikation. Dadurch wird aber die normale Klassifikation nicht berührt.

Während jedes Versuches wird die Ofentemperatur alle 15 Minuten mit optischem Pyrometer gemessen, die Temperaturen der Vorder- und Hinterseite der Seitenwände werden in 30minutigen Abständen in gleicher Weise gemessen. Dazu sind Alundumrohre vorgesehen, die so angeordnet sind, daß die Strahlungsverluste möglichst klein werden. Am Ende einer jeden Erhitzung wird ein Versuch auf das Verhalten gegen Temperaturwechsel in der Weise vorgenommen, daß sofort, nachdem die Ölzufuhr abgestellt wurde, ein kalter Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit in die Feuerung geblasen wird. Dieses Einblasen der kalten Luft wird fortgesetzt, bis die Wände abgekühlt sind. Die wärmeisolierenden Eigenschaften wie der Zustand der Seitenwände sind ein Maß dafür, ob das Material für den Schiffsdienst geeignet erscheint oder nicht. Materialien, die sich bei diesem Versuch als brauchbar erwiesen haben, haben sich auch im Schiffsbetrieb als verwendbar gezeigt.

Digitized by Google

Materialien, die diesen Versuch erfolgreich bestanden haben und den Vorschriften in bezug auf den Schmelzpunkt und die chemische Analyse entsprechen, werden in eine Liste aufgenommen. Durchschnittlich haben 27% der untersuchten Materialien den Versuch bestanden. Ein Teil mußte von vornherein ausgeschieden werden, teils weil der Schmelzpunkt zu niedrig war, teils weil der Kieselsäuregehalt oder der Gehalt an Flußmitteln ein zu hoher war.

Bei den 17 Sorten feuerfester Steine, die die Probe erfolgreich überstanden haben, lag der durchschnittliche Schmelzpunkt bei 1746° C, der höchste Schmelzpunkt bei 1785° C, der niedrigste Schmelzpunkt bei 1705° C. Ihre Farbe schwankte zwischen einem lichten Gelb bis zu einem lichten Braungelb. Ihre chemische Analyse ergab durchschnittlich 51% Kieselsäure, 42% Tonerde, 2,5% Titanoxyd und 4,5% Flußmittel. Der SiO_2-Gehalt schwankte zwischen 39 und 60%. Das durchschnittliche Gewicht eines einwandfreien 9zölligen Steines beträgt 3,411 kg.

In der Diskussion wurde festgestellt, daß die Untersuchung speziell auf die Verwendung an Bord der Kriegsschiffe, wo schnelle Bereitschaft die Hauptbedingung ist, zugeschnitten ist. Immerhin können die Resultate auch für Landdampfkessel von Wert sein, die mit Staubkohlenfeuerungen ausgestattet sind. (H. H. Norton und R. L. Porter, The Method of Selecting Refractories for Marine Purposes of the Navy, Journal of the American Ceramic Society 1924, Vol. 7, Nr. 7, S. 575—582.) Sch. [211]

Temperaturgrenzen feuerbeständigster Stoffe. Nicht der Mangel an geeigneten Energiequellen ist die Ursache für die Langsamkeit des Eindringens in hohe Temperaturgebiete, die Gründe sind vielmehr: die geringe Zahl von Stoffen, welche solchen Temperaturen standhalten, die Wirkung der Ofengase und des Ofeninhalts auf diese Stoffe und der Mangel an guten Verfahren, welche die Verarbeitung dieser Stoffe auf geformte Gegenstände in technisch brauchbarer Weise ermöglichen.

Verf. gibt zunächst eine Aufzählung und Besprechung der temperaturbeständigsten Stoffe nebst einer ausführlichen Tabelle über die Schmelz- und Siedepunkte der in Betracht kommenden I. Oxyde und Oxydverbindungen, II. Elemente, III. Karbide. — Unter diesen stehen der Kohlenstoff und das Wolfram an erster Stelle, ihnen folgen einige Karbide und Oxyde, unter welch letzteren das Aluminiumoxyd und Zirkonoxyd die günstigsten Verhältnisse aufweisen. Zur Konstruktion ausgedehnterer Ofenräume erscheinen eigentlich nur Oxyde und der Kohlenstoff, letzterer evtl. in Verbindung mit Karbiden, nutzbar.

Verf. erörtert dann das chemische Verhalten einiger temperaturbeständiger Stoffe gegenüber den Ofengasen, sowie die verschiedenen möglichen Ofenformen und ihren Verwendungsbereich. Kohlenwiderstandsöfen enthalten stets mehr oder weniger reduzierende Atmosphäre, welche die Reinheit der im Ofen erhitzten Stoffe beeinträchtigt. Kalzium oder Magnesiumoxyd werden von Kohle reduziert, nur in Gefäßen aus reaktionsträgem Achesongraphit und Wolfram gelingt es, das wirkliche Schmelzen gegen (2570 bzw. 2800°) dieser Oxyde zu erreichen. Verhältnismäßig rasch werden auch das Siliziumdioxyd und Thoroxyd reduziert, widerstandsfähiger erweisen sich das Aluminium- und Zirkonoxyd. Tiegel aus diesen beiden letzteren sind besonders zum Schmelzen von Metallen sehr zu empfehlen, richtig gebrannt (Ruff, Z. für anorg. Chem. **133**, 192, 220 [1924]) sind sie sehr beständig gegen Temperaturwechsel und dicht gegen Gase. Der Wolframrohrofen von v. Wartenberg (Ztschr. f. Elektrochemie **15**, 870 [1909]) oder der Wolframblechofen der AEG. (E. Wiegand, Diss., Berlin 1923) beseitigen die störenden Einflüsse der Kohlenwiderstandsöfen, es sind aber ihnen einige andere Mängel eigen. In bezug auf die Reinheit der Ofenatmosphäre ist der Nernstsche Iridiumofen (Ztschr. f. Elektrochemie 1903, S. 623) sicher noch besser, nur zu teuer. Die größte Bedeutung dürfte in nächster Zeit den Öfen mit Gasbeheizung und Zirkonfutter zukommen (z. B. Podszus, Ztschr. f. angew. Ch. **32**, 146 [1919]). Mit Leuchtgas-Sauerstoffgebläse ist es leicht, in solchen Öfen, selbst in größeren Ofenräumen 2250 bis 2400° und wohl noch mehr zu erreichen und auch in praktisch reduktionsfreier Atmosphäre zu arbeiten. Bei der Suche nach noch beständigeren Stoffen muß berücksichtigt werden, daß die Temperaturbeständigkeit einer Verbindung nur unter bestimmten Bedingungen derjenigen ihrer beständigeren Komponente gegenüber gesteigert werden kann. Die Verwendung von Mischungen verschiedener Oxyde läßt einen Vorteil somit nur dann erwarten, wenn die Eigenschaften der Mischungen z. B. hinsichtlich des Dichtbrennens, der Sinterbarkeit oder Reaktionsträgheit wesentlich günstiger sind als diejenigen der temperaturbeständigsten Komponente.

Schließlich beschreibt der Verf. die Formgebung und das Brennen, insbesondere des Aluminiumoxyds und des Zirkonoxyds. Das Ziel der Formgebung muß sein, die natürliche Temperaturbeständigkeit der Oxyde möglichst zu erhalten. Die Formgebung kann durch Pressen oder durch Gießen geschehen. Für gepreßte Ware ist ein Zusatz von 1% trockener Stärke und 3% Magnesia bei beiden Oxyden ausreichend. Eine Behandlung der Oxyde mit Säuren gestattet den Grad der Plastizität fast beliebig zu steigern und macht auch den Zusatz von fremden Oxyden entbehrlich. Ein solcher Zusatz ist heute nur dann noch angebracht oder notwendig, wenn es sich um die Herstellung besonders dicht zu brennender Ware handelt. Beim Gießverfahren werden die Oxyde mit Wasser fein gemahlen, abfiltriert und mit Salzsäure zu einem Schlicker gerührt und dieses gegossen. Damit die Schwindung der Ware eine möglichst kleine wird, müssen die Ausgangsoxyde von vornherein so dicht wie möglich erzeugt werden, indem man sie bei höherer Temperatur vorglüht, oder indem man das Glühen in Gegenwart eines mineralisierend wirkenden Stoffes, z. B. Ammoniumchlorid, vornimmt. Beim Aluminiumoxyd erzielt man einen dichten Scherben, wenn die Brenntemperatur ohne jeden Zusatz auf etwa 1900° getrieben wird. Beim Zirkonoxyd, je nach der beabsichtigten Benutzungstemperatur, gibt man einen Zusatz von 1% Aluminiumoxyd (bis 2000°) oder 3% Thoroxyd (bis 2220°) oder 3% Yttriumoxyd (bis 2400°). Für das Fertigbrennen kann man bis 1900° Öfen mit Kohlenwiderständen benutzen, darüber hinaus sollte man nur einen der oben erwähnten Gasgebläseöfen gebrauchen, in dem sich Temperaturen über 2250° erzeugen und aufrechterhalten lassen. (O. Ruff, „Die Temperaturgrenzen technischer und wissenschaftlicher Arbeit [die feuerbeständigsten Stoffe]". Met. u. Erz **21**, 272 [1924].) Cz. [192]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Formstücke. Ernst Moyat in Neubabelsberg. (D. R. P. 425 862. Kl. 80b. Pat. v. 6. 9. 1924 ab. Ausgeg. 25. 2. 1926.

Hochfeuerfeste Stoffe, z. B. Korund, werden in gekörntem Zustand in die betreffende Form aus demselben oder anderem hochfeuerfesten Material oder aus wassergekühltem Kupfer langsam eingestreut und dabei mit einer äußerst heißen Flamme, beispielsweise mit einer Wasserstoffflamme, bestrichen. Auf diese Weise wird die Form allmählich mit fest aufeinander backenden oder zusammenschmelzenden Körnchen angefüllt und so ein poröses, durch und durch gleichmäßig zusammengebackenes, äußerst widerstandsfähiges Gefüge des Formlings erreicht. [404_1]

Feuerfeste Oxyde. T. R. Haglund, Stockholm, Schweden. Britisches Patent 232 549 vom 17. 4. 1924.

Die Oxyde von Al, Mg, Cr oder Zr werden aus Rohmaterialien (für Al z. B. aus Bauxit, Ton, Alaun, Feldspat usw.) gewonnen, indem man eine Mischung des Rohmaterials mit Koks, Kohle, Holzkohle oder CaC_2, einem Sulfid von Fe, Cu, Pb oder einem anderen Schwermetall oder von Al, Ca, Ba, Mg oder Na im elektrischen Ofen schmilzt, gegebenenfalls unter Zusatz von Eisen bei Gegenwart von viel Schwefel. Dabei bilden reduzible Metalle und Si ein Oxyd, welches leicht von der sulfidischen Schlacke, in der das feuerfeste Oxyd gelöst ist, getrennt werden kann. Zu diesem Zwecke wird die Schmelze gekühlt und mit Wasser, Säure oder Dampf behandelt, wobei das Sulfid gelöst wird oder zerfällt und das Oxyd zurückbleibt. Das kristallinische Produkt kann durch elektrostatische oder elektromagnetische Aufbereitung und durch Behandlung mit Säure und Alkali weiter gereinigt werden. [404_2]

Feuerfester Zement. Paul Jean Fr. Kestner in Boulogne-Sur-Seine, Frankreich. Amerikanisches Patent 1 573 072 vom 16. 2. 1926.

Dieser feuerfeste Zement besteht aus einer Mischung von 1—10 Teilen hocherhitztem Bauxit und 2 Teilen eines Kalzium-Aluminatzementes, der wenigstens 30% Tonerde enthält. [404_3]

Keramisches Material. Fred M. Locke und Fred J. Locke, Victor, New York. Amerikanisches Patent 1 572 730 vom 9. 2. 1926.

Das Material besteht aus Mangandioxyd (MnO_2) und verhältnismäßig viel feuerfestem Ton (Kaolin). [404_4]

Reinigung von Ton. William Feldenheimer, London. Amerikanisches Patent 1 573 385 vom 16. 2. 1926.

Der zu reinigende Ton wird in wässeriger Suspension mit einem sauren Salz der H_2SO_3 in Gegenwart eines SO_2 reduzierenden Metalles (Zn) behandelt. [404_5]

Trocknen feuerfester Waren. William E. Wilson und Henry G. Lykken in Minneapolis, Minnesota. Amerikanisches Patent 1 570 659 vom 26. 1. 1926.

Die Waren werden auf Wagen in einem Trockenofen durch ein heißes und feuchtes Medium derart gefahren, daß sie dabei einer allmählich zunehmenden Temperatur und abnehmenden Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Das Medium wird im Gegenstrom durch den Ofen geführt und dabei wiederholt gezwungen, senkrecht durch die Waren hindurchzuziehen. [404_6]

Herstellung von feuerfestem Material. William A. Harty, Blasdell, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 563 853 vom 1. 12. 1925.

Sand wird im elektrischen Widerstandsofen unter einer Decke von amorphem oder kristallinischem Siliziumkarbid geschmolzen. [404_7]

Ungebrannter feuerfester Stein. Robert Youngman, Pittsburgh, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 564 394 vom 8. 12. 1925.

Dieser feuerfeste Stein besteht aus 60 Teilen kalziniertem Magnesit, 35 Teilen Chromerz und 5 Teilen Natriumsilikat. Der bei etwa 100° getrocknete Formling kann ungebrannt verwendet werden. [404_8]

Digitized by Google

II. Patentanmeldungen.

80 a, 5. W. 67 192. Westböhmische Caolin- und Chamottewerke, Prag; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Einrichtung zum Reinigen der Siebe von Glimmer und Sand an Kaolinschlämmvorrichtungen. 27. 9. 24. (24. 6. 26.)[1])

80 a, 6. W. 66 634. Fritz Wehrmann, Heisterholz b. Minden. Zuführvorrichtung für keramische, körnige und mehlige Stoffe mit drehbarem Abstreichteller und darüber angebrachten, einstellbaren Abstreichern. 17. 7. 24. (24. 6. 26.)

80 a, 7. J. 27 379. Gebhard Jaeger, Columbus, V. St. A.; Vertr.: J. Apitz u. F. Reinhold, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Mischmaschine. 9. 2. 26. (24. 6. 26.)

80 b, 8. D. 47 089. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Gegenständen aus hochwertigem Zirkonoxyd. 23. 1. 25. (24. 6. 26.)

80 b, 8. L. 62 484. Gebr. Lüngen G. m. b. H., Erkrath, Rhld. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Ofenfutters. 21. 2. 25. (1. 7. 26.)

80 b, 9. St. 39 783. Paul Stauß, Peitz. Zwischendeckenfüllmaterial und Verfahren zu dessen Herstellung. 26. 6. 25. (1. 7. 26.)

80 b, 12. Sch. 74 561. Scheidhauer & Gießing Akt. Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung von Schamottesteinen. 22. 6. 25. (1. 7. 26.)

80 b, 8. B. 114 162. The Babcock & Wilcox Company, New-York; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Ziegeln und anderen Formlingen aus Bauxit und Ton. 22. 5. 24. V. St. Amerika 25. 5. 23. (15. 7. 26.)

80 b, 8. O. 15 196. Orqualin-Gesellschaft m. b. H., Nürnberg, Sitz Jena, Rückersdorf b. Nürnberg. Verfahren zur Herstellung keramischer Erzeugnisse in einem Brande. 24. 9. 25. (15. 7. 26.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; as zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch nerhalb zwei Monaten erhoben werden.

80 b, 8. N. 23 704. Dr. North Akt.-Ges., Hannover. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Spezialsteine aus Zirkon. 17. 10. 24. (29. 7. 26.)

80 b, 9. J. 26 576. Isola-Gesellschaft m. b. H., Essen. Verfahren zur Herstellung eines Isolierstoffes. 20. 8. 25. (29. 7. 26.)

80 b, 8. K. 93 236. Paul Kestner, Boulogne sur Seine, Frankr.; Vertr.: K. Osius u. Dr. A. Zehden, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Zementes. 7. 3. 25. Frankreich 21. 3. 24. (12. 7. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

10 a. 954 547. Oswald Prenzel, Berlin-Reinickendorf, Wilkestr. 10. Platte aus feuerbeständigen Materialien. 5. 3. 26. P. 44 238.

18 a. 954 477. Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt, Rhpf., u. Otto Strack, Auerbach, Hessen. Besatzstein für Winderhitzer. 28. 5. 26. P. 44 700.

24 c. 952 720. Akt.-Ges. für restliche Vergasung, Nordhausen a. H. Füllkörper für Wärmespeicher. 19. 2. 26. A. 42 469.

24 g. 953 939. Thonwerk Biebrich Akt.-Ges., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. Auskleidung für Schlackengruben. 3. 6. 26. T. 28 551.

24 g. 953 940. Thonwerk Biebrich Akt.-Ges., Schamottefabrik, Biebrich a. Rh. Auskleidung für Schlackengruben o. dgl. 3. 6. 26. T. 28 552.

24 k. 953 061. Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz, u. Otto Strack, Auerbach, Hessen. Besatzstein für Winderhitzer o. dgl. 20. 3. 26. P. 44 375.

31 c, 955 792. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Kanalstein zum Gießen von Flußeisen-, Stahl- und Metallblöcken. 12. 2. 26. M. 88 200.

80 a. 952 239. Baumgärtel & Co., Selb. Brett für Rohware im keramischen Betriebe. 24. 4. 26. B. 116 980.

80 a. 952 666. August Kuch, Ransbach i. Westerw. Maschine zur Tongewinnung. 19. 3. 25. K. 102 240.

80 a. 953 134. Reinhold Plöttner, Freienorla b. Orlamünde. Sieb- und Sortieranlage für Schamotte der keramischen Industrie. 7. 5. 26. P. 44 603.

Bücherschau.

Entgasen und Vergasen.“ Neuzeitliche Brennstofftechnik. Sonderheft der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Band 69, DIN A 4, IV/166 Seiten mit 145 Abbildungen und 1 Textblatt. Berlin. VDI-Verlag. Brosch. Preis 9 ℳ.

Das Sonderheft berichtet über die wirtschaftliche Ausnutzung nserer Brennstoffe, und zwar sowohl der Steinkohlen als auch benders der minderwertigen Brennstoffe, wie Braunkohle, Torf, Holz w. Die einzelnen Arbeiten behandeln dann die Wirtschaftsfragen, die ufbereitung, Wesentliches der Gaserzeugung, Gasfernleitung, Behaffenheit der Gase, Koks, Verschwelung und Vergasung der Brennoffe, die chemische Struktur der Kohle und die sich ergebenden erwertungen, die Verflüssigung der Kohle und Zusammenhänge zwihen Brennstoff und Feuerung. Hiermit eine Fülle von Material, elches für den die verzeichneten Industrien beliefernden Steinbrikanten von ungeheurer Bedeutung ist. L. [377h]

andbuch der Kohlenwirtschaft. Ein Nachschlagewerk für Kohlenerzeuger, Kohlenhändler und Kohlenverbraucher. Herausgeber Karl Borchardt. Schriftleitung Dr. Käte Bonikowsky. 866 S. Berlin W 62, 1926, Verlag „Die Kohlenwirtschaft“.

Wie im Untertitel des Buches angegeben ist, sit dasselbe nicht nur r Kohlenerzeuger und Kohlenhändler, sondern auch für Kohlenerbraucher bestimmt. Und wahrhaftig kann der Kohlenverbrauer aus dem Buch eine Unmenge wertvollen Materials entnehmen. ußer einer Reihe von Aufsätzen über verschiedene Zweige der Kohwirtschaft, die aus der Feder von bekannten Fachleuten auf diesem ebiete, wie Bergassessor Wedding, Magistratsbaurat Kobbert, Generaldirektor Dr. Scheithauer, Dipl.-Ing. zur Nedden, Direktor Schulte, Ob.-Ing. Graafen usw. stammen, enthält das Buch ausführliche Schilderungen der einzelnen Stein- und Braunkohlenreviere, die sehr ausführlich gehalten sind. Besonders interessant sind verschiedene Aufsätze über Kohlenabsatz, Kohlenverbrauch, Kohlenhandel, Frachten- und Transportfragen, die ebenfalls von guten Fachleuten für dieses Werk zur Verfügung gestellt wurden. Erwähnt sei noch, eine Reihe von Abschnitten über Kohlenwirtschaft des Auslandes sowie über die Bibliographie der Kohlenwirtschaft. Am wertvollsten ist aber das Verzeichnis der Steinkohlen- und Braunkohlengruben, nach einzelnen Revieren gegliedert, in welchem alle notwendigen Angaben zu finden sind. Das mit reichem statistischem Material und wertvollen Bildern und Tabellen ausgestattete Werk wird unseren Lesern bestens empfohlen. [401$_8$]

Die Heizerausbildung. Buchausgabe der Unterrichtsblätter für Heizerschulen. Von H. Spitznas, Regierungs-Oberingenieur. 2. Auflage. XII und 259 Seiten. München und Berlin 1925, R. Oldenbourg. Preis geh. 5 ℳ, geb. 6 ℳ.

Das Buch stellt eine geschickte Bearbeitung der bekannten Unterrichtsblätter dar, die der Verfasser, als Begründer der staatlichen Wander-Heizerkurse des preußischen Ministeriums für Handel und Gewerbe, in langjähriger Tätigkeit benutzt hatte. Es zeichnet sich durch eine Fülle von interessantem Material aus, welches der Verfasser verstanden hat, in populärer Form unter Benutzung von gutem Abbildungsmaterial und Beispielen darzustellen. Wir wünschen dem nützlichen Buch eine gute Verbreitung. [397$_6$]

Literatur des feuerfesten Faches.

ber die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von n mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest“.

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

Zur Kolloidchemie der Tone und Kaoline. Von K. Nishikawa. (Koll. Ztschr., 38, 1926, 4, S. 328—333.)

Viskosimetrische Erfassung des Hydratationsvorganges beim ırühren des Tones mit Wasser. Untersucht wird eine Reihe von ıutschen und japanischen Tonen im Ostwaldschen Laboratorium . Leipzig. *Ri.* [408$_2$]

Zirkon als feuerfester Stoff. Von R. K. (Rev. chim. ind., 35, 1926, S. 14—16.)

Kurze Beschreibung der Herstellung von ZrO_2-Tiegeln. *Ri.* [408$_{21}$]

b) Vorkommen.

Bauxit an der Goldküste. Von L. T. Emory. (Eng. Min. Jour.-Press, 121, 1926, Heft 11, S. 443—446.)

Die wirtschaftliche Ausbeute und Konkurrenzfähigkeit wird vorufig nur durch die Transportkosten behindert. *Ri.* [408$_9$]

f) Trocknen und Brennen.

4) **Veränderungen beim Stourbridge-Feuerton während des Brandes bei niedriger Temperatur.** Von C. E. Moore. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 112—149.)

Neuere Ergebnisse der Untersuchung von Stourbridgeton beim Brennen auf Grund der Hexit-Pentit-Theorie von DrDr. W. und D. Asch (vgl. Trans. 22, 1923, S. 138). Der Ausdehnungskoeffizient von gebranntem Ton. Der Wasserverlust des Tons beim Brennen. Einwirkung des Brennens auf die elastische Härte. Reinigung des Tons durch Suspendierung im Wasser. Kontraktionsversuche. *Ri.* [408$_{28}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

5*) **Ausdehnung von Silikasteinen im Tunnelofen.** Von Ch. M. Pease. (Br. Cl. Rec., 68, 1926, Heft 9, S. 705.)

Bericht über genaue Beobachtung und Messung der Ausdehnung von Silikasteinen in einem neuerbauten Tunnelofen der Electr. Refractories Co., East Palestine, Ohio. *Ri.* [408$_3$]

Digitized by Google

6) **Zusatz von Chromoxyd zu Silikasteinen.** Von S. Sandlund. (Jernkontoret Annaler, 109, 1925, S. 358—372.)

Versuchsergebnisse mit Silikasteinen mit Zusatz von 0,2, 0,3 und 0,4% Chromoxyd (89,25% Cr_2O_3) zeigten fallende Erweichungstemperatur und wachsende Porosität, außerdem erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff. *Ri.* [408_6]

b) Prüfung und Beurteilung.

7) **Die Wahl von feuerfestem Material für die chemische Industrie.** Von A. B. Searle. (Ind. Chemist, 2, 1926, S. 51.)

Allgemeine Übersicht über die verschiedenen in Frage kommenden Stoffe und ihre Brauchbarkeit für die einzelnen Zwecke. *Ri.* [408_{30}]

c) Industrielle Verwendung.

8) **Die feuerfesten Steine der Elektrostahlöfen.** Von E. Richards. (Zentralbl. d. H. u. Walzw., 13. Jan. 1926, S. 16/19.)

Forderungen an feuerfeste Steine für Elektrostahlöfen. Geeignete Zusammensetzung der Steine. *Ri.* [408_5]

9) **Der Angriff von Arsenverbindungen auf Schamottematerial.** Von W. E. S. Turner. (Jl. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 7, S. 412—425.)

Entgegnung auf Mc. Swineys Behauptung, daß Arsen der Grund für verminderte Lebensdauer von Wannenblöcken sei. Nach Verfassers Erfahrungen ist nur Anwesenheit übergroßer Mengen von Arsenik bei Temperaturen von 1450—1500° C schädlich. *Ri.* [408_{11}]

10) **Feuerfestes Material bei der Kohlenentgasung.** Von A. H. Middleton. (Gas World, 83, 1925, S. 13.)

Beschreibung der wichtigsten für den Koksofenbau in Frage kommenden feuerfesten Materialien und ihrer Eigenschaften. *Ri.* [408_{13}]

d) Anforderungen.

11*) **Anforderungen an feuerfeste Materialien für Gasfabriken.** Von S. S. Cole. (Jl. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 7, S. 462—473. 10 Abb.)

Die Anforderungen, die an feuerfeste Stoffe für die verschiedensten Teile der Gaserzeugungsapparate in Gasfabriken zu stellen sind, werden erörtert und die Temperaturen angegeben, denen die Stoffe in den einzelnen Teilen der Apparate ausgesetzt sind. *Ri.* [$408_{[1]}$]

12) **Wahl feuerfesten Materials für metallurgische Öfen.** Von E. R. Thews. (Iron Trade Rev., 78, 1926, S. 508/9, 638—640.)

Zusammenstellung der Forderungen, die an feuerfestes Material für metallurgische Öfen zu stellen sind. *Ri.* [$408_{[]}$]

13) **Theorie der Korrosion von Wannenblöcken.** Von E. P. Arthur und A. E. Mac Gee. (Glass Industry, 7, S. 107—109.)

Begründung der an Unterseite und Glasoberfläche von Wannenblöcken auftretenden Anfressungen. *Ri.* [$408_{[]}$]

e) Behandlung.

14) **Die Entlüftung der feuerfesten Futter.** (Das Metall, 21. 3. 26. S. 50/51.)

Vorschlag unmittelbarer Entlüftung nach außen mittels kleiner Löcher in der ganzen Mantelung. *Ri.* [$408_{[]}$]

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

15) **Ausdehnung von Silikasteinen in Tunnelöfen.** Von C. M. Pease. (Cer. Ind., 6, 1926, S. 496.)

Beobachtungen an einem vorsichtig bis auf 1315° erhitzten Tunnelofen. Das Tunnelgewölbe hob sich infolge der Wärmeausdehnung zwischen 40° und 985° um $8^3/_4$ cm. *Ri.* [$408_{[]}$]

5. Verschiedenes.

16) **Zirkallit, ein neues Schutzmittel gegen die Zerstörung von Ofenauskleidungen.** Von M. Berger. (Feuerungst., 14, 1926. Heft 21, S. 254/5.)

Zirkallitanstrichmasse und -fugmasse (D.R.P.), aus Zirkon hergestellt, ist ein neues, vorzüglich bewährtes Mittel gegen Zerstörung von Schamotte- und Silikamaterial, besonders bei Kohlenstaub- und Ölfeuerungen, Martin- und Plattieröfen, ebenso für Graphittiegel und als Mörtel für feuerfestes Mauerwerk, mit dem es zu einem Block zusammenbrennt. *Ri.* [$408_{[]}$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ziegelei-Berufsgenossenschaft. Die Vertreter zur Genossenschaftsversammlung hatten durch schriftliche Abstimmung beschlossen, den seit 1919 geltenden Gefahrtarif auch für die Jahre 1926 und 1927 beizubehalten. Das Reichsversicherungsamt hat diesen Beschluß durch Erlaß vom 18. 6. 1926 genehmigt.

Deutsche Keramische Gesellschaft. Programm der 7. Hauptversammlung vom 15.—18. September 1926 in München.

Vorstandssitzung: Mittwoch, den 15. September, vormittags $8^1/_2$ Uhr, im „Künstlerhaus", Lenbachplatz 8.

Sitzung des wissenschaftlichen Beirates: Mittwoch, den 15. September, vormittags $11^1/_2$ Uhr, im „Künstlerhaus".

Hauptversammlung: Mittwoch, den 15. September, nachmittags $2^3/_4$ Uhr in der Bibliothek des „Künstlerhauses", Lenbachplatz 8. A. Geschäftlicher Teil: 1. Geschäftsbericht. 2. Kassenabrechnung 1925. 3. Satzungsänderung. 4. Neuwahlen zum Vorstand, zum wissenschaftlichen Beirat. 5. Voranschlag für 1927. 6. Verschiedenes. — B. Technisch-wissenschaftlicher Teil: 1. Berichte der Fachausschüsse: a) Rohstoff-Ausschuß: Berichterstatter Prof. Dr. Rieke; b) Materialprüfungs-Ausschuß: Berichterstatter Prof. Dr. Rieke; c) Ausschuß für maschinentechnische Fragen: Berichterstatter Dir. A. Pohl, Dipl.-Ing. Helm; d) Ausschuß für wärmetechnische Fragen: Berichterstatter Privat-Dozent Dr. Steger; e) Kapsel-Ausschuß: Berichterstatter Privat-Dozent Dr. Steger; f) Ausschuß für keramisches Bildungswesen: Berichterstatter Prof. Dr. Rieke. — 2. Vorträge. Donnerstag, den 16. September, vormittags 9 Uhr, im Hörsaal 127 der Technischen Hochschule, Eingang XI, Theresienstraße. 1. Direktor Dr. A. Zoellner, Marktredwitz: Keramik in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. 2. Direktor Dr. Ing. J. Dorfner, Meiningen: Über den Brikettbrand in der keramischen Industrie. 3. Direktor Dr. Ing. H. Harkort, Velten bei Berlin: Die Schlämmanalyse als Betriebskontrolle. 4. Dipl.-Ing. Steinbrecher, Freiberg i. Sa.: Über rationelle Tonanalysen. 5. Dr. O. Krause, Freiberg i. Sa.: Anwendung von Röntgenographie und Fluoreszenzstrahlung in der Feinkeramik. — Freitag, den 17. September, vormittags 9 Uhr, im Hörsaal 127 der Technischen Hochschule, Eingang XI, Theresienstraße. 6. Prof. Dr. W. Eitel, Berlin: Neuere Untersuchungen über Aluminium-Silikate. 7. Dr. E. Steinhoff, Dortmund: Kieselgur als Rohstoff der Grobkeramik. 8. Privat-Dozent Dr. Steger, Berlin: Neue Untersuchungen über die Wärmeausdehnung und Entspannungstemperatur von Glasuren mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung der Glasur an den Scherben. 9. Ingenieur Anti Dahl, Düsseldorf: Die Mosaikplattenfabrikation. 10. Dipl.-Ing. J. Wallich, Hermsdorf: Vorführung eines Filmes über Herstellung und Prüfung von elektrotechnischem Porzellan, insbesondere von Hochspannungsisolatoren. — Ferner: C. Künstlerischer Teil; D. Besichtigungen und E. Geselliger Teil.

Näheres aus der Einladung der Deutschen Keramischen Gesellschaft sowie aus dem Heft 3 der „Berichte" der Gesellschaft ersichtlich.

Fragekasten.

Antwort auf Frage 19 in Heft 7, S. 72. Für die säurefeste Auskleidung von Behältern und Gefäßen jeder Art wird neuerdings nach den Erfahrungen der chemischen Großindustrie „Schmelzbasalt" mit allerbestem Erfolge verwendet. Dieser neue Baustoff, der als Platte oder Formstück beliebiger Art durch Schmelzen und Vergießen von reinem Linzer Naturbasalt hergestellt wird, ist gegenüber sämtlichen, in der Praxis vorkommenden Säuren jeder Konzentration, ebenso aber auch, was bisher unerreichbar schien, gegen Alkalien, absolut beständig, ferner undurchlässig gegen Flüssigkeiten und Gase und besitzt eine Druckfestigkeit von 6000 kg/qcm. Die Verfugung der Platten erfolgt mit Hilfe eines besonderen Spezialmörtels, welcher die gleiche Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agenzien besitzt wie die Platte selbst und große mechanische Festigkeit erreicht. Herstellerin des neuen Materiales ist in Deutschland die Schmelzbasalt A.-G. in Linz am Rhein. Dr. B. R.

Zweite Antwort auf Frage Nr. 19 in Heft 7, S. 72. Säurefester Mörtel.

1. Zur Ausfugung der Esse ist ein säurefester Spezialmörtel erforderlich, welcher nicht nur widerstandsfähig ist gegen die Einwirkung der säurehaltigen Dämpfe, sondern auch flüssigkeitsbeständig sein muß, da die Dämpfe kondensieren und der Niederschlag an den Wänden abläuft.

2. Wenn Ihnen ein dicht gebrannter Ziegelstein zur Verfügung steht, so ist eine Auskleidung der Esse auf keinen Fall erforderlich, wenn Sie die Fugen mit einem Spezialmörtel auspressen. — Ist der zur Verfügung stehende Ziegelstein jedoch ziemlich kalkhaltig, so wäre eine Auskleidung aus säurefesten Steinen am Platze. Größter Wert ist jedoch auf die richtige Auswahl des Fugenmörtels zu legen. Am besten wenden Sie sich an ein erfahrenes Spezialunternehmen und kann ich Ihnen hier die Firma Berg & Co., Gesellschaft für Industrie-Ofenbau und Feuerungsbedarf m. b. H., Abteilung Säurefest, Andernach, nennen. Ing. Th. Gr.

Dritte Antwort auf die Frage Nr. 19 in Heft 7, S. 72: 1. Zum Ausfugen einer hohen Esse empfehle ich den säurefesten Mörtel des Vereins für chemische und metallurgische Produktion in Aussig a/Elbe, Tschechoslov. 2. Vorgenannte Firma erzeugt auch zur Auskleidung der Esse entsprechende säurefeste Steine, die sich für derartige Zwecke vorzüglich bewährt haben. Näheres bitte bei vorgenannter Firma zu erfragen. Dr. Ing. Wl. Škola.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65 401

HEFT 9
ZWEITER JAHRGANG
SEPTEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit elf Abbildungen. (Fortsetzung von Jahrg. I, S. 67) 81
Technische Rundschau: Feuerfeste Materialien für den Gebrauch in Eisenhütten. — Oxydische Beimengungen in Silikasteinen. — Die Wärmeleitfähigkeit und einige andere Eigenschaften von handelsüblichen, zum Ofenbau verwendeten Isolationssteinen 85
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rußland, China, Vereinigte Staaten 86
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 89
a) Inland, b) Ausland 89
II. Patentanmeldungen. 89
III. Gebrauchsmustereintragungen 89
Bücherschau 89
a) Bücher 89
b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie 90
Literatur des feuerfesten Faches 91
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 92
Fragekasten 92
Firmennachrichten 92
Normungsfragen 92

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig.

Mit elf Abbildungen.

(Fortsetzung von Jahrgang I, Seite 67.)

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

D) Anforderungen an das feuerfeste Material der Kammern der Kohlendestillationsöfen.

Bei dem stetigen Bestreben, die Leistungsfähigkeit der Kohlendestillationsöfen nach Möglichkeit zu steigern, so daß in der Zeiteinheit der Durchsatz an Kohle in dem Ofen möglichst groß wird, macht sich die Anwendung hoher Temperaturen notwendig. Die Steine müssen deshalb eine gute Schwerschmelzbarkeit aufweisen. Die Steine, besonders diejenigen der unteren Partien, sind einem gewissen Druck der darüberliegenden Ofenpartien ausgesetzt; dieser Druck beträgt zuweilen 2 kg pro Quadratzentimeter und darüber. Da die Druckwirkung bei hohen Temperaturen von großer Bedeutung ist, müssen die Steine eine Widerstandsfähigkeit gegen Erweichung unter Belastung bei hohen Temperaturen aufweisen. Die Steine dürfen im Feuer nicht erheblich wachsen, weil sonst die Kammerwände krumm werden können, so daß die Entleerung der Kammern auf Schwierigkeiten stoßen wird; auch dürfen die Steine nicht schwinden, weil dann, abgesehen davon, daß das Mauerwerk den Halt verliert, in den Fugen Zwischenräume entstehen, durch welche das hochwertige Destillationsgas mit darin enthaltenen Nebenprodukten durch die Heizwände zum Schornstein entweichen wird und unter Umständen durch Verbrennung des Destillationsgases in den Heizkanälen die letzteren beschädigen kann. Deshalb ist die Raumbeständigkeit der Steine eine der wichtigsten Bedingungen für die Güte des Mauerwerks der Kohlendestillationsräume. Die Steine müssen aber nicht nur volumenbeständig sein, also im Feuer keine Maßreduktionen oder Steigerungen zeigen, sondern auch gute, mit den Steinzeichnungen übereinstimmende Maßhaltigkeit aufweisen, weil man sonst gezwungen wird, zuweilen zu breite Fugen zu verwenden, wodurch ebenfalls die Dichtigkeit des Wandmauerwerks leiden kann. Das Einhalten der Maße ist noch aus dem Grunde wichtig, weil das kostspielige, zeitraubende und die Lebensdauer der Steine arg beeinträchtigende Behauen derselben vermieden wird. Die Toleranz für Einhalten der Maße, die gewöhnlich $\pm 2\%$ beträgt, soll bei größeren Steinen geringere Werte aufweisen. Auch der vorübergehende Ausdehnungskoeffizient, der mit den bleibenden Volumenänderungen nicht zu verwechseln ist, soll nicht zu hoch sein, damit die Verankerung nicht zu hoch beansprucht wird. Da die Kohle bzw. die der letzteren anhaftende Feuchtigkeit Alkali- und Erdalkalisalze mitführt, müssen die Steine widerstandsfähig gegen Salzanfressungen sein. Auch der Einwirkung von Schlacken müssen die Steine Widerstand leisten, weil, besonders am Ende des Entgasungsprozesses, in den Destillationskammern Unterdruck entsteht, wodurch bei undichten Kammerverschlüssen Luft eindringt und Verbrennung des Koks unter Zurücklassung von Asche bewerkstelligt. Die für die Beheizung der Ofenwände angewandte Wärme muß dem Ofen möglichst vollständig und schnell zugute kommen, so daß man Steine mit nur gutem Wärmefluß bzw. Wärmeleitvermögen verwenden kann. Das Destillationsgut gelangt in die Kammer häufig mit einem hohen Wassergehalt, der bei gewaschenen Kohlen 13 % und mehr erreicht. Deshalb müssen die Steine standhaft gegen plötzliche Abschreckung sein. Überhaupt müssen die Steine widerstandsfähig gegen Temperaturwechsel sein, welcher durch das wiederholte Füllen und Entleeren der Kammern sowie bei gelegentlicher Außerbetriebsetzung der letzteren eintritt. Die Steine dürfen nicht zu porös sein, weil sie dann aufnahmefähig für Kohlenstoffablagerungen sind, welche die Struktur des Steines lockern. Da poröse Steine eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe, schlechtere Wärmeleitfähigkeit und geringere Festigkeit aufweisen, dagegen jedoch den Temperaturwechsel besser vertragen, muß man der Dichte der Steine ein besonderes Interesse zuwenden. Daß schließlich eine gute mechanische Festigkeit (Reiben des Kokskuchens an den

Digitized by Google

Kammerwänden beim Verlassen der Kammern) verlangt wird, ist ja selbstverständlich. Zusammenfassend kann man sagen, daß ein guter Stein für Kohlendestillationskammern folgende Eigenschaften aufzuweisen hat:

1. Schwerschmelzbarkeit,
2. Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen,
3. Volumenbeständigkeit in hohen Hitzegraden, sowie Maßhaltigkeit,
4. Geringe thermische Ausdehnung,
5. Widerstand gegen Salzfraß und Schlackenansatz,
6. Wärmeleitfähigkeit,
7. Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel,
8. Geringe Porosität bzw. hohe Dichte,
9. Mechanische Festigkeit.

Die gestellten Anforderungen stellen das Höchstmaß des zu Verlangenden dar; zuweilen ist es nicht nötig, daß allen Anforderungen entsprochen wird. In vielen Fällen ist es auch nicht möglich, die sämtlichen Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen. Die Lösung solcher Aufgaben wird dem Steinfabrikanten dadurch erschwert, daß eine Maßnahme, die zur Erfüllung einer der Eigenschaften getroffen werden muß, eine andere Eigenschaft nachteilig beeinflußt. Z. B. ein mit geeignetem Korn gemagerter poröser Stein verträgt gut Temperaturwechsel, zeigt jedoch eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit und eine größere Empfindlichkeit gegen Angriffe chemischer Agenzien. Der die negativen Eigenschaften des porösen Steines ausgleichende dichte Stein erscheint dagegen infolge seiner Sprödigkeit weniger geeignet beim schroffen Temperaturwechsel; ein hochbasischer Stein zeichnet sich durch Schwerschmelzbarkeit aus, zeigt jedoch dagegen gleichzeitig unangenehme Schwindungserscheinungen; gegen Salzangriffe unempfindlichen Quarzitsteine sind nicht immer volumenbeständig; der raumbeständige halbsaure Stein unterliegt dagegen viel leichter den Angriffen der Alkalisalze usw. Man wählt deshalb ein Steinmaterial, das den meisten und wichtigsten verlangten Eigenschaften gebührend Rechnung trägt. Es ist deshalb die Sache des Fabrikanten der feuerfesten Erzeugnisse, durch geeignete Wahl der Rohstoffe, ihre Vorbereitung bezüglich der Korngröße, Magerungsversätze usw., ferner durch die Art, Höhe und Dauer des Brandes usw. einen Stein zu schaffen, der sich den Eigentümlichkeiten des Kohlendestillationsbetriebes am besten anpaßt.

Ich will nun zu der Besprechung der einzelnen obigen Eigenschaften übergehen.

1. Die Schwerschmelzbarkeit der Steine, die bald auf hohem Tonerde-, bald auf hohem Kieselsäuregehalt derselben beruht, und wissenschaftlich noch nicht genau definiert ist, gehört zu den wichtigsten Eigenschaften der feuerfesten Steine und wird gewöhnlich im Vergleich mit Segerkegeln angegeben. Diese Eigenschaft der Steine pflegt man deshalb als mit dem „Kegelschmelzpunkt" identisch anzusehen, was jedoch nicht immer zutreffen kann. Die Segerkegel sind ihrer Natur nach mehr als Pyroskope zu betrachten, die anzeigen, bei welcher annähernden Temperatur die dem Kegel gleichgeformten freistehenden Prüflinge ihre Spitze in bestimmter, festgelegter Weise umbiegen. Bei dieser Prüfung können die im praktischen Betrieb, also an der Einbaustelle des feuerfesten Steines auftretenden Einflüsse, wie Druckbelastung usw. naturgemäß nicht berücksichtigt werden. Bedenkt man, daß die feuerfesten Baustoffe in der Praxis nur selten den Temperatureinflüssen allein ausgesetzt werden, so ersieht man, unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen, daß man aus dem Kegelschmelzpunkt eigentlich kaum brauchbare Rückschlüsse auf die Eignung des Steines für den einen oder anderen Zweck ziehen kann. Es ist hierbei noch zu beachten, daß viele für den praktischen Betrieb charakteristischen Einflüsse, wie Schlacken, Dämpfe, mechanische Beanspruchung usw. nie einzeln auftreten. Es folgt hieraus, daß ein feuerfester Stein nicht dem Feuer allein, sondern gleichzeitig nebenher einem ganzen Komplex von Erscheinungen zu widerstehen hat. Gute Schamottesteine weisen ziemlich den gleichen Kegelschmelzpunkt auf, wie auch Silikasteine, sind aber in ihrem Verhalten im Betriebe grundverschieden. Überhaupt bringt der Begriff „Kegelschmelzpunkt" eine Verwirrung mit sich, besonders wenn damit Unfug getrieben wird, indem man behauptet, daß der Stein bei einem bestimmten Kegel „steht". Es wäre deshalb sehr zu begrüßen, wenn diese Identifizierung der Steineigenschaften überhaupt verschwinden würde[1]).

2. Von dem Kegelschmelzpunkt ist scharf die Erweichungstemperatur zu unterscheiden, weil diese besonders bei Schamottesteinen stets unter dem Kegelschmelzpunkt liegt. Der Begriff der Erweichung ist nicht scharf definierbar, weil außer der Temperaturhöhe und der Belastungseinwirkung auch die Dauer der Temperatureinwirkung von ausschlaggebender Bedeutung ist. Man kann jedoch aus den Erweichungserscheinungen (Standfestigkeit bei hohen Temperaturen unter Belastung) schon viel bessere Anhaltspunkte für die Beurteilung des Steines entnehmen.

Nun ist es eine bekannte, durch viele Untersuchungen und Erfahrungen bestätigte Tatsache, daß die aus Quarzit hergestellten Steine den Belastungseinwirkungen bei hohen Temperaturen viel besser Stand halten als Schamottesteine.

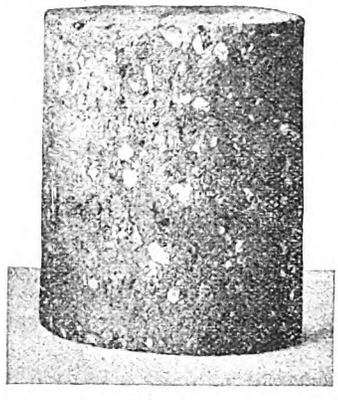


Abb. 1.

Abb. 2.

Prüfzylinder aus Silika (Abb. 1) und Schamotte (Abb. 2) nach der Untersuchung im Spezialprüfofen bei hoher Temperatur unter gleichzeitiger Druckbelastung.

Die Quarzitsteine haben gegenüber den Schamottesteinen den großen Vorteil, daß ihr Erweichungspunkt annähernd bei der Schmelztemperatur liegt. Liegt der Schmelzpunkt des Silikatsteines bei Segerkegel 34 (das sind etwa 1750° C), so kann man annehmen, daß ein guter Silikastein nicht viel unterhalb dieser Temperatur Erweichungserscheinungen zeigt. Die Kammerwandsteine der Kohlendestillationsöfen sind normalerweise einer Belastung von rund 2 kg/qcm ausgesetzt. Bei meinen Untersuchungen im Spezialprüfofen hatte ein Silikastein bei 1600° C keinerlei Erweichungserscheinungen bei einer Belastung von 3 kg/qcm gezeigt (Abb. 1), während Schamottesteine, unter den gleichen Bedingungen geprüft, schon bei 1250—1300° C zu deformieren begannen und bei 1400° C auf rund ein Viertel des Ursprungsmaßes zusammenschrumpften. (Vgl. Abb. 2.) Aus der Druckfestigkeit bei gewöhnlichen Temperaturen kann nicht auf die Widerstandsfähigkeit gegen Belastung bei hohen Temperaturen geschlossen werden. Der Umstand, daß der Erweichungspunkt beim Quarzmaterial höher liegt, gibt also die Möglichkeit, ohne Gefahr für die Sicherheit der Kammerwände, die Temperaturen in den Heizzügen zu steigern und so die Garungsdauer entsprechend herabzusetzen.

3. Es ist schon oben erwähnt worden, daß die meisten feuerfesten Tone die unangenehme Eigenschaft besitzen, bei wesentlich niedrigeren Temperaturen als ihre eigentliche Kegelschmelztemperatur, Erweichungserscheinungen aufzuweisen, die gerade in den Öfen der Industrie der Kohlen-

[1]) Vgl. L. Litinsky, Zum Streit über die Umbenennung der Segerkegel. „Feuerfest" 1926, Heft 2, S. 17—18.

Digitized by Google

lestillation, speziell in Destillationskammern, von verängnisvoller Wirkung sein können. Infolge der Schrumpfung olcher Steine erweitern sich die Fugen und in den entstanlenen Undichtigkeiten kann das Destillationsgas Stichlammen hervorrufen, die zu Schmelzungen des Materials ühren. Basische Steine, also solche mit einem hohen Zusatz on Schieferschamotte, die die Feuerfestigkeit der Steine erıöht, sind im besonderen Maße Nachschwindungen ausesetzt. Solche Maßreduktionen beruhen auf der allmählichen 'erdichtung und fortschreitenden Versinterung des Materials nd treten vor allem dann auf, wenn dieses während seiner 'erwendung wesentlich höheren Temperaturen ausgesetzt vird, als die Brenntemperatur während der Herstellung des teines betrug.

Es empfiehlt sich deshalb, besonders bei Verwendung von ehr plastischen, fetten Tonen, diese und gegebenenfalls die lagerungsmittel bei Temperaturen zu brennen, die über en an der Verwendungsstelle vorkommenden Betriebstemeraturen liegen. Sicherer geht man vor, solange keine Rohtoffe mit einer in freier Form enthaltenen Kieselsäure zur 'erfügung stehen, indem man solchen basischen Schamotteersätzen geeignete Quarze bzw. Quarzite zusetzt, um em Nachschwinden der basischen Bestandteile durch Wachen der sauren Bestandteile wirksam entgegenzuarbeiten und amit in dem Steine selbst gewissermaßen einen Volumenusgleich zu schaffen. Rohkaoline, welche neben unersetztem Feldspat in der Hauptsache Quarztrümmer nthalten, sind ebenfalls als Zusatz zu hochwertigen Edelonen geeignet, weil die Kieselsäure hier nicht in gebunıener Form enthalten ist, weshalb sie dem Schwinden der teine ebenfalls gewissermaßen entgegenwirken.

Ein ganz entgegengesetztes Verhalten, als diese basischen nd halbsauren ton- und schamottehaltigen Steine, zeigen ie sauren Quarzitsteine, zu deren Herstellung, wie bereits ben ausgeführt, man in der Hauptsache Findlings- und Felsuarzite verwendet.

Die aus diesen Materialien hergestellten Steine „wachsen" n Feuer. Dieses Wachsen beruht auf der bei hohen Temeraturen allmählich verlaufenden dauernden Umwandıng von Quarz in Tridymit bzw. Cristobalit. Der Grad nd die Schnelligkeit der Umwandlung ist je nach dem ohmaterial, wie oben ausgeführt, verschieden, und sind morphe Findlingsquarzite in dieser Hinsicht den kristallischen Felsquarziten überlegen. Ist aber der Quarzit im ilikastein (durch lange Einwirkung des Feuers und hohe emperatur) möglichst weitgehend in die andere Modifikation it dem niedrigeren spezifischen Gewicht übergegangen, so ißt die Erscheinung des Wachsens nach, und der Stein kann chließlich volumenbeständig werden.

Wie aus dem Obigen ersichtlich ist, hängen die Eigenschafn der Volumenbeständigkeit der Steine, sei es Silika-, inas-, Tondinas-, Schamotte- oder Quarzschamottestein, in rster Linie von der Wahl der Rohmaterialien und dann on dem genügend hohen und genügend langen rand ab.

Leider sind die Quarzitsteine in dieser Hinsicht noch icht immer einwandfrei, so daß man von Fall zu Fall it einem Nachwachsen derselben im feuerfesten Mauererk rechnen muß, was zum Teil durch entsprechend eitere Fugen des feuerfesten Mauerwerkes der Kammerände zu beheben versucht wird. In dieser Hinsicht cheinen die halbsauren Steine, deren Verwendung Hartıann[1]) in seiner sehr lesenswerten Arbeit befürwortet, dem erlangen nach Raumbeständigkeit am meisten zu entprechen. Aber sowohl die halbsauren als auch die basischen teine sind gegen die sehr wichtigen Einwirkungen der in der ohle enthaltenen Salze der Alkalien nicht in dem Maße iderstandsfähig wie die Quarzitsteine. Eine weitere Möglicheit, das entgegengesetzte Verhalten der beiden Gruppen euerfester Steine — Quarz und Schamottestein — auszugleichen, besteht darin, daß dieselben bei Ofenbauten umschichtig eingebaut werden. Allerdings muß hier auf die weiter unten beschriebene Erscheinung hingewiesen werden, falls salzhaltige Kohlen für die Destillation verwendet werden.

4. Die Kenntnis der Ausdehnungsverhältnisse des feuerfesten Mauerwerkes in der Hitze spielt eine große Rolle, besonders bei In- und Außerbetriebsetzung der Kohlendestillationsöfen. Wir müssen hierbei zwischen zwei ganz verschiedenen Vorgängen unterscheiden. Die eine Art der Raumänderungen (Ausdehnung und Kontraktion) ist von dem Wärmeausdehnungskoeffizienten abhängig und stellt die jedem Stoff eigene, mit steigender Temperatur entsprechend zunehmende und regelmäßig verlaufende Ausdehnung dar, die bei der Abkühlung wieder im entgegengesetzten Sinne verläuft und auf das ursprüngliche Maß zurückkommt. Man nennt diese Raumänderungen vorübergehende oder temporäre. Die zweite Art der Raumänderung, die man als bleibende oder permanente bezeichnet, ist auf die durch Erhitzen auf hohe Temperaturen in dem feuerfesten Material eintretenden chemischen und physikalischen Veränderungen zurückzuführen; diese Raumänderungen können bei der Abkühlung nicht wieder rückgängig gemacht werden. Da beide Vorgänge der Volumenänderung häufig gleichzeitig und nebeneinander verlaufen, ist die Entscheidung nicht immer einfach, wie groß der eigentliche Wärmeausdehnungskoeffizient ist. Nach den bisherigen Kenntnissen ist der Ausdehnungskoeffizient bei den einzelnen Schamotteerzeugnissen nicht sehr verschieden. Bei Silikasteinen ist er etwas größer. Für praktische Verhältnisse ist es besser, mit den Werten für Gesamtausdehnung zu rechnen. Einzelne Stücke aus großen Lieferungen, besonders die größer dimensionierten, zeigen nicht alle den gleichen Ausdehnungskoeffizienten. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Ausdehnung nach verschiedenen Achsen nicht immer gleichmäßig ist. Im Mauerwerk zeigen die Steine ein anderes Verhalten als in losem Zustande. Über die Ursachen der permanenten Raumänderungen (Wachsen bei Quarzitsteinen und Schwinden bei Schamottesteinen) war bereits vorhin die Rede. Es sei hier nur noch einiges speziell bezüglich der thermischen Ausdehnung quarzhaltiger feuerfester Materialien erwähnt. Wie die Erfahrung lehrt, findet die maximale Volumenausdehnung der Quarzite etwa bei 600° C statt, so daß gerade dieses Temperaturintervall mit äußerster Vorsicht durchlaufen werden muß. Ein nur aus Tridymit bestehender Stein würde von den Temperaturänderungen viel unabhängiger sein; aber die anzustrebende vollständige Umwandlung des Quarzes in Trydimit wird bei einem Brand im keramischen Brennofen nie erreicht. Bei jeder raschen Erhitzung ruft die plötzliche Ausdehnung starke Risse und Sprünge hervor und kann den Bestand des ganzen Mauerwerkes gefährden. Für die Abkühlung gilt (nach Koppers) genau dasselbe wie für das Anwärmen. Wird die Temperaturstufe unterhalb 600° C zu rasch passiert, so kann der Stein infolge der rasch verlaufenden, mit bedeutenden Raumänderungen verbundenen umkehrbaren Reaktionen der α- und β-Modifikationen des Quarzes mürbe und rissig werden. Dasselbe gilt auch für eine zeitweilige Außerbetriebnahme von Öfen. Handelt es sich nur um kurze Zeit, so dürfte es sich empfehlen, die Öfen auf Rotglut zu erhalten. Im anderen Falle muß sich die Abkühlung unterhalb der Rotglut über eine lange Zeit erstrecken. Hier gilt also der Grundsatz: „Der Silikaofen muß viel langsamer und vorsichtiger angeheizt (und abgekühlt) werden als der aus Schamottesteinen erbaute".

5. Die Frage der Salzanfressungen ist für die Kohlendestillationsbetriebe ganz besonders wichtig, so daß wir bei der Betrachtung derselben etwas länger verweilen müssen.

Die in der Kohle und in ausgelaugtem Zustand im sog. „Kohlenwaschwasser" befindlichen Salze bestehen hauptsächlich aus Chloriden, Sulfaten und Karbonaten der Alkalien und Erdalkalien. Bei den in dem Destillationsraum des Ofens

[1]) Hartmann, Über Koksofensteine. Druck von Gebr. Boehm Kattowitz, O.-S.)

Digitized by Google

herrschenden Temperaturen (etwa 900° C) erfahren diese Salze eine mit steigender Temperatur zunehmende Spaltung in Säure und Hydroxyd. Die Säuren gehen an das im Destillationsgase enthaltene Ammoniak und finden sich als gebundenes Ammoniak in Gaswasser wieder, während die dampfförmig werdenden Hydroxyde mit dem Tonerdesilikat des Schamottesteines leichter schmelzende Verbindungen von Tonerdealkalisilikat eingehen; diese Verbindung überzieht zunächst die Außenschicht des Steines mit einer hellgesinterten, feinen, teilweise glasurartigen, gegen Temperaturänderungen weniger widerstandsfähigen Schicht, welche bei Temperaturwechsel (Füllen und Entleeren der Kammern) an der Oberfläche infolge der verschiedenartigen Ausdehnung der Glasur- und der noch gesunden Steinschicht Risse und

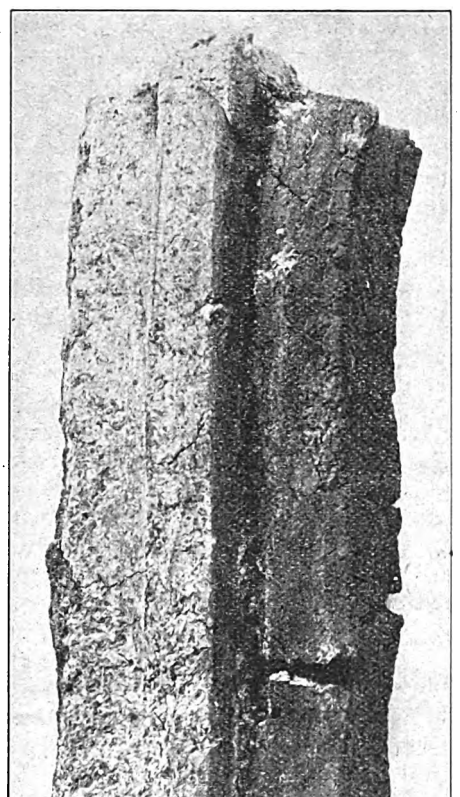


Abb. 3.

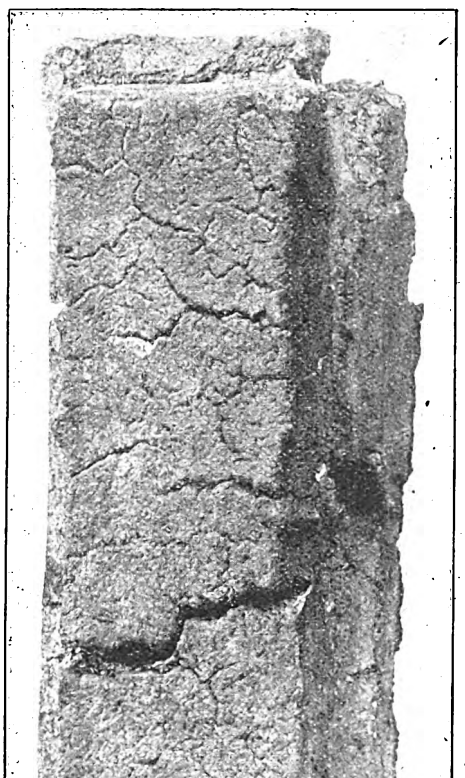


Abb. 4.

Veränderung eines Schamottesteines durch die Einwirkung von Salzen aus der Kohle.

Sprünge erhält. Durch diese Sprünge dringen die Salze weiter ein und bilden, wenn die Temperatur hoch genug ist, stärker gesinterte Schichten, die dann von einer Anzahl Querrissen durchsetzt werden, welche das Gefüge dieser Masse lockern, so daß dieselbe abblättert und ausbröckelt und mit der Zeit das charakteristische schwammige Gebilde der Abb. 3 und 4 zeigt. Das Einwandern von Alkalien in die Schamottesteine ist durch viele Analysen bestätigt worden. So hat Schreiber[1]) in der durch fortgeschrittene Zerstörung angefressenen Schicht eines Schamottesteines (35% Tonerdegehalt) einen K_2O-Gehalt von 4,63% festgestellt, während der gesunde Teil dieses Steines nur 1,22% K_2O aufwies.

Die Entstehung des alkalihaltigen Überzuges an den Kammersteinen ist identisch mit der Bildung der Salzglasur, wie dieselbe künstlich an Tonröhren (Steinzeug) mittels Kochsalz in der wasserdampfhaltigen Atmosphäre der keramischen Brennöfen erzeugt wird. Der Unterschied besteht nur darin, daß das Salz in die keramischen Öfen erst dann eingeführt wird, wenn der Scherben der zu glasierenden Ware gesintert und die Temperatur auf 1200° C gestiegen ist. Das Salz verbindet sich sofort mit der Tonoberfläche und bildet eine Schutzglasur, die den Scherben vor jeder weiteren zerstörenden Einwirkung der Salzdämpfe schützt, um so mehr, als Temperaturunterschiede im Gegensatz zum Koksofen- oder Gasofenbetrieb hier nicht eintreten.

Der Grad der Zerstörung der Steine ist, abgesehen von der Ofenbauart, der Beheizung und der Qualität der feuerfesten Stoffe, von der Menge der Salze abhängig, die mit der Kohle bzw. mit dem Kohlenwaschwasser in die Ofenkammern eingeführt werden. Es sind viele Fälle bekannt, wonach Koksofenwände durch Salze derart beschädigt waren, daß sie schon nach 3 Jahren erneuert werden mußten, wenn das Waschwasser nur etwa 1,5 g Natronsalze im Liter enthielt, während in einem anderen Falle, wo ein Liter Waschwasser nur 0,3 g schädliche Natronsalze enthielt, die Wände der Ofenkammern auch nach 5jährigem (heißem) Ofengange keine erheblichen Störungen zeigten. Je weniger Salze das Kohlenwaschwasser aufweist, um so weniger werden auch diese von den Kammerwandsteinen aufgenommen. So zeigte z. B. die angefressene Steinschicht bei einem Kohlenwaschwasser mit 0,3 g Natronsalzen im Liter nur 2,8% Alkalien (gegenüber 1,13% im gesunden Stein), während der gleiche Stein eine Anreicherung an Alkali bis 4,50% aufwies, wenn das Kohlenwaschwasser 1,8 g Natronsalze im Liter enthielt.

Die chemische Zusammensetzung der Kohlenwaschwässer auf verschiedenen Zechen ist aus der untenstehenden Tafel 5 ersichtlich.

In dieser Tafel ist der prozentuale Gehalt der einzelnen Salze im Kohlenwaschwasser angegeben. Durch die chemische Analyse als solche werden jedoch nur die Metalloxyde und die Säurereste ermittelt, die dann entsprechend auf einzelne Salze umgerechnet werden. In folgendem Beispiel ist der Zusammenhang zwischen dem Analysenbefund und den daraus berechneten Salzen gezeigt.

Beispiel:

In einem Liter des Kohlenwaschwassers sind enthalten 8,310 g Gesamtsalze, die, wie folgt, durch Analyse festgestellt worden sind:

Cl	4,172 g/l	
SO_4	0,455 „	
CaO	0,454 „	
MgO	0,340 „	= 0,204 Mg
Na_2O	3,486 „	= 2,575 Na

Das entspricht:

NaCl	6,493 g	= 78,13 %	82,24 %
$MgCl_2$	0,342 „	= 4,11 „	
$MgSO_4$	0,070 „	= 0,84 „	
$CaSO_4$	0,119 „	= 1,43 „	18,35 „
$Ca(HCO_3)_2$	1,170 „	= 14,08 „	
	8,194 g	98,59 %	

Der Rest ist Organisches.

Tafel 5.

Zusammensetzung verschiedener Kohlenwaschwässer.

	Königin Elisabeth	Rheinpreußen	De Wendel	Westfalen	Nordstern	England	Schlesische Zechen
NaCl . . .	21,63	33,3	62,6	58,58	78,13	60,87	7,3
Na_2SO_4 . .	37,06	30,0	—	—	—	24,67	47,2
$CaSO_4$ . .	31,73	21,4	23,7	26,35	1,43	2,58	10,7
$MgSO_4$ . .	4,69	9,3	9,2	0,55	0 84	4,73	18,9
$MgCl_2$ . . .	—	—	—	4,13	4,11	4,12	—
$Ca(HCO_3)_2$	—	—	—	10,40	14,08	2,82	15,9

[1]) Schreiber, Über Zerstörungen von Koks und Gaskammerofensteinen, sowie deren Ursachen, S. 4—5. Verlag Baedeker, Essen, 1913.

Digitized by Google

Bezüglich der Alkalienbestimmung im Kohlenwaschwasser sei noch erwähnt, daß man bei der Prüfung auf Natrium sich vielfach auf die Titration mit Silbernitrat beschränkt, indem man den Chlorgehalt des Waschwassers bestimmt und daraus den Gehalt an Natrium berechnet. Dieses gibt natürlich kein richtiges Bild, wenn z. B. das Natrium, wie es aus dem obigen Beispiel ersichtlich ist, auch noch an eine andere Säure, wie z. B. Schwefelsäure, gebunden ist. Um ein richtiges Bild über die wirklichen Mengen der im Kohlenwaschwasser vorhandenen löslichen Salze zu erhalten, wird man diese zweckmäßig durch Eindampfen und entsprechende weitere Untersuchung des Rückstandes feststellen müssen. Eine solche Bestimmung ist schon aus dem Grunde notwendig, weil nicht das Kochsalz allein, sondern auch die anderen Bestandteile des Kohlenwaschwassers ihren schädlichen Einfluß auf die Wände der Destillationsräume ausüben. Es sind Fälle bekannt, wo das Kammersteinmaterial einer Kohlenfeuchtigkeit mit einem prozentual ziemlich hohen Kochsalzgehalt verhältnismäßig gut Widerstand geleistet hat, während in anderen Fällen, wo der Kochsalzgehalt niedrig war, dagegen die Gesamtsalzmenge noch, die Wände nicht gehalten haben.

Es ist noch folgendes zu berücksichtigen: In dem Waschwasser findet sich nur ein Teil der löslichen Salze, während ein anderer Teil in der Kohlensubstanz verbleibt. So habe ich in einem Kilogramm Förderkohle (ungewaschen) 3,12 g lösliche Salze = 0,312% gefunden, während in derselben gewaschenen Kohle 1,72 g = 0,172% (berechnet auf trockene Kohle) enthalten waren. Durch den Waschprozeß waren der Kohle 44,9% des Salzgehaltes entnommen, so daß noch über die Hälfte der ursprünglichen Salzmenge in der Kohle zurückgeblieben ist. Der Salzgehalt der Kohle selbst ist sehr verschieden. Schreiber hat in ungewaschenen Gruskohlen verschiedener Herkunft durch Auslaugung der durch ein 5-mm-Sieb geriebenen Substanz mit heißem destillierten Wasser Salzgehalte von 0,3—1,1 g $NaCl + Na_2SO_4$ pro Kilogramm Kohle feststellen können. Somit gelangen die Salze nicht allein in ausgelaugtem Zustand mit der anhaftenden Feuchtigkeit der Kohle in die Kammern, sondern auch mit dem in der Kohle vorhandenen natürlichen Gehalt an Salzen, so daß auch bei Anlagen, die ihre Kohlen in trokkenem Zustande verwenden, wie bei Kammeröfen der Gasanstalten, Salzanfressungen unter Umständen ebenfalls eintreten können[1]). Die Beschaffenheit des zum Waschen der Kohle verwendeten Grubenwassers, welches häufig eine bedeutende Salzmenge enthält, ist ebenfalls zu berücksichtigen. In einer englischen Kohlenzeche enthielt das Grubenwasser 1,469, das Waschwasser 2,780 und das Tropfwasser 3,290 g festen Rückstand im Liter. Besonders reich an Salzen sind sächsische Steinkohlen. So berichtet Kubach in der Zeitschrift „Brennstoffchemie" vom 1. Oktober 1921, daß in einer Kokerei des Zwickauer Steinkohlenreviers in einem Liter Kohlenwaschwasser sogar 25—30 g Kochsalz bzw. 37—42 g Gesamtsalze enthalten waren. Die Salzanfressungen werden durch die Temperatur begünstigt und nehmen, wie bereits oben ausgeführt, mit steigender Temperatur zu. Zur Bildung der wenig widerstandsfähigen Alkalisilikate ist eine Temperatur erforderlich, die mindestens bei 1150° C liegt. Bleibt man unter dieser Temperatur, so kann bei Gegenwart von Salzen die Zerstörung der aus basischem Material hergestellten Kammer verringert und ihre Lebensdauer erhöht werden. (Fortsetzung folgt.) [29]

[1]) Vgl. hierzu: Zink, Journal f. Gasbel. u. Wasservers. 1912, Heft 48, S. 1165; ferner Wasser und Gas 1911, Heft 12, S. 325 bis 327.

Technische Rundschau.

Feuerfeste Materialien für den Gebrauch in Eisenhütten. Größere Haltbarkeit der zur Zeit verwendeten Schamotte- und Silikasteine und eine Verbesserung des Materials für schwere Beanspruchung sind zwei Anforderungen, die an die feuerfesten Materialien der in der Eisen- und Stahlindustrie verwendeten Öfen gestellt werden.

Die hohen Temperaturen im Martinofen erfordern Silikasteine, obwohl Tonerdesteine (Schamottesteine) vom Standpunkt des Abbröckelns vorteilhafter sein würden, aber sie widerstehen weder der Wirkung der basischen Schlacke, noch auch, als Gewölbe, den Beanspruchungen so gut wie Silikasteine. Magnesitsteine, die als Ausfütterung der Seitenwände den chemischen Angriffen sehr gut standhalten, können bei hohen Temperaturen keinen hohen Druck vertragen. Auch Chromsteine haben dieselben schlechten Eigenschaften und verursachen außer hohen Kosten viele Brüche.

Magnesit- und Chromsteine werden in diesen Öfen nur wegen ihres Widerstandes gegen die Schlackenwirkung der basischen Oxyde verwendet. Der die Reaktion am besten widerstehende Magnesit sollte größtenteils in eine krystallinische Form übergeführt sein. Um dieses Mineral wirtschaftlich zu erzeugen, ist es nötig, daß ein Katalisator während des ursprünglichen Kalzinierverfahrens anwesend ist. Aus diesem Grunde wird eisenhaltiger Magnesit verwendet oder Eisenoxyd dem reinen Magnesit zugesetzt, ehe er totgebrannt wird. Chromeisenerz, aus dem Chromsteine hergestellt werden, ist in verschiedener physikalischer Struktur erhältlich. Die chemische Indifferenz des Chromeisenerzes sowohl gegen basische als auch saure Schlacke ist bezeichnend und das Material wäre vorzüglich geeignet, wenn es hohe Temperaturen vertrüge und nicht so leicht abbröckelt.

Die Eigenschaften der feuerfesten Tonziegel oder Schamottesteine können leicht auf verschiedene Weise verändert werden und man hat eine große Auswahl von verschiedenen Qualitäten für den Gebrauch in Hochöfen, Winderhitzern, Regeneratoren und Wärmöfen. Es ist ein glücklicher Umstand, daß im Hochofen, dort wo hohe Feuerbeständigkeit verlangt wird, die Härte nicht so wichtig ist und umgekehrt, da sich beide Eigenschaften schwer vereinigen lassen. Bei Schamottesteinen läßt sich eine so hohe Feuerbeständigkeit, um die höchsten Herdtemperaturen auszuhalten, nicht erzielen und deshalb sind Kühleinrichtungen nicht zu umgehen, obwohl sie von verschiedenen Seiten verworfen werden.

Für Winderhitzer und Regeneratoren haben sich möglichst dichte Steine am besten bewährt. In den Regeneratoren der Martinöfen werden Steine gebraucht, die nicht so leicht verschlacken und bei Neuzustellung des Regenerators wieder verwendet werden können. Bruch entsteht meistens durch unsorgfältige Behandlung und deshalb ist auch ein dichter, mechanisch starker Stein vorzuziehen. Hohe Dichtigkeit ist auch vorteilhaft, um Anfressungen zu widerstehen und um den thermischen Wirkungsgrad als Gitterstein zu erhöhen. In Wärmöfen mit hohen Temperaturen ist Feuerbeständigkeit von hohem Wert. Sind die Temperaturen aber nicht übermäßig hoch, so können gute Qualitäten von hoch siliziumhaltigen Schamottesteinen sehr zufriedenstellende Ergebnisse haben.

In Koksöfen sind hart gebrannte Silikasteine erforderlich, nicht nur um eine zu große Ausdehnung zu verhüten, sondern auch, um der abschleifenden Wirkung des Koks zu widerstehen. Für einen hohen thermischen Wirkungsgrad und für kurze Garzeiten müssen die Öfen mit hohen Temperaturen betrieben werden und dafür sind dünne Wände erforderlich. Unter diesen Umständen ist die hohe Standfestigkeit der Silikasteine sehr günstig. Dieselben müssen wenig durchlässig, hochgebrannt und von hoher mechanischer Festigkeit sein. (M. C. Booze. Refractories for Use in Steel Plants. Vortrag anläßlich der Chicago Convention of the Association of Iron & Steel Electrical Engeneers. The Iron Age. Bd. 117, Nr. 25, 24. Juni 1926. S. 1788/89.) H. Illies. [413]

Oxydische Beimengungen in Silikasteinen. Das bisher vorliegende, die Frage des Einflusses oxydischer Beimengungen in Silikasteinen behandelnde Untersuchungsmaterial gibt keinen Aufschluß über die zulässigen Höchstmengen solcher Verunreinigungen.

Zur Klärung dieser Frage wurden Silikasteinen oxydische Beimengungen in Form von Kalziumoxyd, Aluminiumoxyd und Eisenoxyd in Mengen von 2, 4 und 6%, sowie je 2 bzw. 3% zweier Bestandteile gleichzeitig und Kalziumfluorid in Mengen entsprechend 2, 4 und 6% CaO zugesetzt und deren Einfluß auf folgende Eigenschaften untersucht:

1. Wahres spez. Gewicht,
2. Mikrostruktur,
3. Wärmeausdehnung bis 750 bzw. 1000°,
4. Porosität,
5. mechanische Festigkeit in kaltem Zustande,
6. Erweichungstemperatur unter 1 kg/qcm Belastung.

Als Ausgangsstoff für alle Untersuchungen diente hessischer Findlingsquarzit von Ziegenhain, der in der Umwandlungsfähigkeit zwischen gutem Westerwälder Quarzit und Felsquarzit steht und in einer Durchschnittsprobe 98,02% SiO_2, 0,75% Fe_2O_3, 0,59% Al_2O_3, 0,31% TiO_2, 0,41% Glühverlust und Spuren CaOMgO enthielt.

Die Untersuchungsergebnisse[1]) werden dahin zusammengefaßt, daß

1. das wahre spezifische Gewicht in allen Fällen gegenüber den spezifischen Gewichten der gebrannten Ausgangssilikamasse zunimmt, da sowohl die einzelnen beigegebenen Oxyde als auch ihre Reaktions-

[1]) Im Wesentlichen eine Bestätigung der Ansicht von Prof. W. Grum-Grjimajlo. Vgl. „Feuerfest" I (1925), S. 20, rechte Spalte, Zeilen 1—3 von oben. Die Schriftl.

Digitized by Google

produkte mit der Silikamasse ein höheres spez. Gewicht besitzen als die Kieselsäuremodifikationen Tridymit (s = 2,28) und Cristobalit (s = 2,33). Folgerungen aus den spez. Gewichtswerten auf den Umwandlungsgrad und damit auf das Wachsen der Silikasteine im Feuer können daher nicht gezogen werden. (Auf diese wichtige Tatsache ist bereits wiederholt hingewiesen worden. D. Ref.)

2. Die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe ergab, daß ein steigender Tonerdegehalt auf die Umwandlung des Quarzes nicht günstig einwirkt. Steigender Kalkgehalt begünstigt dagegen die Tridymitbildung und führt gleichzeitig zur Bildung von Kalksilikaten. Eisenoxyd beschleunigt die Quarzumwandlung in Tridymit in hohem Maße.

3. Die Ermittlung der Wärmeausdehnungskurven bis 1000° lassen bei allen tonerdereichen Mischungen neben einem scharf ausgeprägten Cristobaliteffekt bei 230° meist noch den Quarzeffekt bei 570° erkennen. Die eisenoxydreichen Proben zeigen jedoch zwischen 100° und 300° starken Tridymit- und Cristobaliteffekt, aber bei 575° keinen Quarzeffekt mehr. Die gleichmäßige Ausdehnung derartiger Silikasteine spricht dafür, daß sie gegen schroffen Temperaturwechsel voraussichtlich verhältnismäßig widerstandsfähig sein werden.

4. Die Porosität verändert sich kaum bei steigendem Kalkgehalt, wächst bei zunehmendem Tonerdegehalt und nimmt ab bei steigendem Eisenoxydgehalt. Die eisenoxydreichen Silikasteine sind die dichtesten.

5. Die mechanische Festigkeit in kaltem Zustande bleibt bei steigendem Kalkgehalt fast unverändert, nimmt etwas ab bei zunehmendem Tonerdegehalt und steigt mit wachsendem Eisenoxydgehalt.

6. Die Erweichungstemperatur unter 1 kg/qcm Belastung bleibt bei steigendem Kalkgehalt bis zu 6% CaO unverändert, bei steigendem Eisenoxydgehalt bis zu 6% zeigt sie nur eine Erniedrigung von 20°. Dagegen erniedrigt steigender Tonerdegehalt auch in Gegenwart von Kalk und Eisenoxyd die Erweichungstemperatur.

Für die Praxis wird auf Grund dieser Ergebnisse ein Kalkgehalt bis zu 8% und ein Eisenoxydgehalt bis zu 4% als nicht schädlich angesehen.

(K. Endell und R. Harr, Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen. Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Werkstoffausschuß 1925. Bericht Nr. 79.) Dr. A. Brass. [398]

Die Wärmeleitfähigkeit und einige andere Eigenschaften von handelsüblichen, zum Ofenbau verwendeten Isolationssteinen. Schon frühere Prüfungen haben gezeigt, daß ein bedeutender Prozentsatz der Ofenwärme durch das Mauerwerk verlorengeht. Diese Verluste können 25—45% betragen. Es wurde deshalb schon vor mehreren Jahren der Versuch gemacht, eine Isolationsschicht von nicht wärmeleitfähigem Material zwischen die Steine des Ofeninnern und die äußere Verkleidung des Ofens zu legen. Bleininger fand, daß auf diese Weise 60—70% der durch die Ofenwandungen veranlaßten Wärmeverluste vermieden werden konnten. Die vorliegende Arbeit soll die Ergebnisse von Versuchen, die mit zwei Proben von handelsüblichen Isoliermaterialien betreffs ihrer Wärmeleitfähigkeit und einiger anderer Eigenschaften von praktischem Wert ausgeführt worden waren, schildern.

Der Hauptbestandteil der Isolationssteine war Kieselgur, das auch unter den Namen Diatomit und Diatomeen- oder Infusorienerde bekannt ist. Es ist eine leichte, sehr poröse Erde, welche aus den Kieselsäureüberresten winziger Organismen in Verbindung mit einer beträchtlichen Menge von erdigen Verunreinigungen besteht. Das zur Herstellung der Steine verwendete Material stammte aus Nordirland (Reihe A) und aus Algier (Reihe B). Die Steine der Reihe A wurden hergestellt, indem die Erde mit 15% Kork und Sägespänen — um eine hohe Porosität zu erhalten — gemischt wurde. Daraus wurden die Steine mit der Hand geformt und bei ungefähr 850° gebrannt. Bei Reihe B wurden 15% Sägespäne und 10% Ton mit der Erde gemischt und das Ganze weiter ebenso behandelt wie Reihe A.

Analysen der Versuchssteine:

Probe:	SiO_2:	TiO_2:	Al_2O_3:	Fe_2O_3:	CaO:	MgO:	Glühverlust:
A	73,07%	—	16,62%	5,00%	0,98%	0,33%	1,10%
B	76,70%	0,62%	13,60%	0,87%	5,66%	1,32%	0,90%

Der Versuch wurde ausgeführt, indem eine gleichmäßige Temperatur während der ganzen Dauer des Versuches auf die Fläche einer Wand, die aus dem Versuchsmaterial aufgebaut war, einwirkte. Darauf wurde in gewissen Zeitabständen die Temperatur von 2 isothermalen Flächen gemessen, die sich in einer bestimmten Entfernung von der heißen Wand befanden. Aus den so erhaltenen Werten wurde die Wärmedurchlässigkeit und daraus die Wärmeleitfähigkeit berechnet. Außerdem wurden die Druckfestigkeit, die Porosität, das spezifische Gewicht und die Feuerfestigkeit des Materials bestimmt.

Probe:	Temperatur:	Durchlässigkeit in cm/g/sec	Wärmeleitfähigkeit in cm/g/sec
A	511—290°	0,00144	0,00025
	647—380°	0,00156	0,00030
	766—470°	0,00174	0,00036
B	580—346°	0,00175	0,00031
	647—390°	0,00183	0,00033
	774—464°	0,00183	0,00036
	840—514°	0,00194	0,00039

Probe:	Spez. Gewicht:	Raumgewicht:	Porosität:	Druckfestigkeit:	Feuerfestigkeit:
A	2,57	0,73	71,6%	20 kg/qcm	Kegel 7
B	2,61	0,69	73,5%	24 kg/qcm	Kegel 8

Die Durchlässigkeit und Wärmeleitfähigkeit wurden aus den Zeit-Temperaturmessungen von 2 isothermalen Flächen bestimmt, die 5 bzw. 8 cm von der heißen Wand entfernt waren. Die Feuerfestigkeit beider Materialien ist sehr gering. Außerdem beginnt bei 900° bei Material A eine ausgesprochene Schwindung. Von diesem Zeitpunkt an nimmt die Leitfähigkeit des Materials stark zu. Die Schwindung wird wahrscheinlich durch ein beginnendes Schmelzen hervorgerufen, das von der Gegenwart von Verunreinigungen herrührt. Wenn das Isoliermaterial sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden soll, so muß es vorher gereinigt werden, so daß es dann ungefähr 92% SiO_2 enthält. Für die Praxis kommen aber gewöhnlich nur Temperaturen bis gegen 800° in Frage, so daß dann ruhig die unreinen Diatomeenerden verwendet werden können. Bei den modernen Ofenkonstruktionen ist man bestrebt, Öfen mit dünneren Wandungen als bisher üblich zu bauen. Das bedingt natürlich Isolationssteine sehr guter Qualität, weil sie unter diesen Umständen höhere Temperaturen aushalten müssen.

Es ist wünschenswert, daß die Außenflächen der Ofenwandungen von einer unversehrten Schicht von Isolationssteinen umgeben sind. Aus diesem Grunde muß das Isolationsmaterial eine gute mechanische Festigkeit besitzen, da die Kontraktionen und Expansionen der Ofenwandungen zu erheblichen Spannungen Anlaß geben, welche auf die Isolationswand übertragen werden. Es ist schon früher festgestellt worden, daß eine Druckfestigkeit von 28 kg/qcm eine genügende Festigkeit sei. Eine noch höhere Druckfestigkeit ist infolge der starken Porosität des Materials nicht zu erwarten.

Die guten Isolationseigenschaften des Materials werden veranlaßt durch die Gegenwart einer unendlichen Menge winziger Poren, welche ein Teil der organischen Rückstände des Diatomits sind. Seine Struktur kann als ein Luftraum angesehen werden, der durch ein Minimum von festem Material in unendliche Luftzellen eingeteilt wird. Eine physikalische Schlußfolgerung zeigt, daß die Wärmeübertragung durch Strahlung und Leitung durch diesen Luftraum infolge dieser besonderen Struktur erheblich erniedrigt wird. Die Grenze dieser Teilung des Luftraumes muß erreicht werden, wenn die Wärmeübertragung durch den Porenraum an Quantität fast dem Wert für die Leitfähigkeit der Luft gleichkommt. Sie ist bei 55° 0,000058 cm/g/sec, und obgleich keine Daten für diese Konstante bei höheren Temperaturen gegeben sind, so ist es doch wahrscheinlich, daß der Wert wenigstens $^1/_2$ der Leitfähigkeit des festen Materials bei 500° sei. Bei niederen Temperaturen und mit einem Maximum von Porenraum von winziger Größe mag die Wärmeübertragung durch diese Porenräume sich tatsächlich der Luftleitfähigkeit nähern.

Eine ähnliche Schlußfolgerung kann indessen nicht auf gebrannten feuerfesten Ton übertragen werden, wo die Poren — einige wenigstens — durchaus nicht mikroskopisch und die angewandten Temperaturen viel höher sind. Schließlich können noch vermittels Porosität und Raumgewicht Schlußfolgerungen auf die Isolationseigenschaften gezogen werden. Ein Stein mit einer Porosität von 70—80% oder einem Raumgewicht von 0,55—0,7 werden im allgemeinen ein gutes Isolationsmaterial geben. (A. T. Green, The Thermal Conductivity and some other Properties of two Commercial Heat-Insulating Bricks used in Kiln Construction. Trans. Cer. Soc. 1923—24, Teil 3, S. 271 bis 276.) L. M. [175]

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse in Deutschland[1]). Die wirtschaftliche Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse ist eng mit der Konjunktur ihrer Verbrauchsindustrien verbunden, da es sich bei der feuerfesten Industrie vorzugsweise um eine Hilfsindustrie handelt. Infolgedessen blieb bei dem allgemeinen Niedergang der Wirtschaft auch die Marktlage für sämtliche feuerfeste Erzeugnisse durchweg unbefriedigend, obwohl seit Kriegsausgang der Bedarf an feuerfesten Erzeugnissen, vornehmlich in besseren Qualitäten, stieg. Wir zählen heute etwa 120 größere und mittlere Unternehmungen, welche feuerfeste Erzeugnisse herstellen, gegen vielleicht 70—80 im Jahre 1914, ungerechnet die vielen keramischen Betriebe und auch Verbraucherbetriebe, welche nebenher feuerfeste Steine und Mörtel herstellen. Dazu kommen noch eine Reihe von Ziegeleien, die „auch" feuerfeste Ziegel und Platten liefern. Obwohl letztere für den Absatz von geringer Bedeutung sind, so stören sie doch zur Zeit ganz außerordentlich durch ihre jeder Selbstkostenberechnung Hohn sprechende Preispolitik. Die Lage der feuerfesten Industrie hat im Gegensatz zu anderen Industrien daher seit dem Frühjahr 1926 keine Besserung erfahren.

Nach wie vor leiden alle Werke ausnahmslos unter zum Teil sehr großen Absatzschwierigkeiten. Seitdem durch die Umgestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse an Rhein, Ruhr und in Oberschlesien

[1]) Wir bringen diese von gut unterrichteter Seite herrührenden Ausführungen gern zum Abdruck, ohne hiermit auch unseren Standpunkt in bezug auf die Schlußfolgerungen festzunageln. Die Schriftl.

Digitized by Google

infolge der Zusammenschlüsse der Eisen- und Stahlindustrie und anderer Großindustrien auch hier der Absatz stockt, ist eine weitere wesentliche Verschärfung der bestehenden Schwierigkeiten eingetreten. Die mitteldeutschen Werke sind mehr als die westlichen auf den Absatz durch Händler angewiesen. Durch die im Zwischenhandel noch vorrätigen Lagermengen und die Preisschleuderei der meisten feuerfesten Werke, insbesondere aber auch der Tonsteinwerke wird die Aufnahmefähigkeit der Händler eingeschränkt und auch hier ein starker Preisdruck hervorgerufen. Der Absatz bei der Porzellan- und Glasindustrie, welch letztere unter dem Darniederliegen des Baumarktes leidet, ist ebenfalls seit Monaten unzureichend. Dazu kommt noch, daß auch im Gasofenbau eine ganz empfindliche Absatzstockung eingetreten ist, weil die Städte kein Geld haben oder es für andere dringende Zwecke brauchen. Sie können daher jetzt nicht daran denken, neue Gaserzeugungsöfen zu bauen, und größere Umbauten an den vorhandenen werden solange wie möglich hinausgezögert.

Auch für den Koksofenbau stehen die Aussichten sehr schlecht, denn im Zusammenhang mit der eingeschränkten Eisenproduktion und mit dem heutigen sparsameren Verbrauch von Koks bei der Eisenherstellung wird der Koksabsatz merklich zurückgehen. Aber noch aus anderen Umständen sind für die Koksindustrie Schwierigkeiten zu erwarten. In früheren Jahren fielen der Kohlenindustrie aus den bei der Verkokung entfallenden Nebenprodukten recht ansehnliche Gewinne zu, insbesondere wurde ein nicht unerheblicher Teil der Verkokungskosten aus dem Ammoniaksulfat gedeckt. Heute hat sich das Bild schon soweit verschoben, daß bei den verschiedenen Kokereien die Ammoniakgewinnung gerade noch die Arbeitskosten und den Preis der Schwefelsäure usw. deckt. Die Herstellungskosten des synthetischen Stickstoffes liegen bereits heute erheblich niedriger als die des Zechenammoniak. Die Erzeugung von synthetischen Stickstoffen wird nach den steil ansteigenden Konjunkturkurven ebenfalls bedeutend vermehrt werden können, während keine Aussicht besteht, daß die Gewinnung von Ammoniak auf den Zechen in gleicher Weise wächst. Sie ist eben abhängig von der Höhe der Koksherzeugung, welche sich voraussichtlich in den kommenden Jahren nicht sehr erheblich steigern lassen wird. In dem Umfange aber, wie der Anteil des Zechenammoniak an der Gesamt-Stickstoffproduktion sinkt, vermindert sich auch die Berechtigung, auf die Selbstkosten dieses wichtigsten Nebenproduktes, für welches den Kokereien noch auf einige Jahre von dem Stickstoffsyndikat ein ausreichender Preis zugesichert worden ist, Rücksicht zu nehmen.

Es ist dann sehr fraglich, ob die Herstellungskosten bis auf diejenigen des Farbenkonzerns — Kontaktverfahren — gesenkt werden können. Die zukünftige Lage der Koksindustrie ist daher sowohl hinsichtlich des Absatzes des Hüttenkokses, wie auch der Nebenprodukte, wenig hoffnungsvoll, wodurch wiederum die feuerfeste Industrie in Mitleidenschaft gezogen wird.

Die Werke der Industrie feuerfester Erzeugnisse konnten zur Behebung ihrer Notlage bisher keine entscheidenden Maßnahmen treffen.

Bei der Eigenart der für die Fabrikation erforderlichen technischen Einrichtungen und die unverhältnismäßig hohen Anlagekosten im Vergleich zum erzielbaren Jahresumsatz ist eine rationelle Ausnutzung der Produktionsanlagen nur bei vollem Betrieb möglich. Jeder Leerlauf einzelner Betriebsabteilungen des Unternehmens wirkt sich verteuernd aus, so daß bei kaum einer anderen Industrie die Selbstkosten in so hohem Maße von der Intensität der Arbeitsleistungen, von der Beschäftigungszusammensetzung und von dem Produktionsgrade abhängig sind, wie in dieser Industrie.

Es ist daher selbstverständlich, daß die Werke, sobald ihr Absatz zurückgeht, bemüht sind, zunächst durch geringe Preiszugeständnisse die zur rationellen Aufrechterhaltung der Betriebe erforderliche Arbeit zu schaffen, weil es in den meisten Fällen immer noch vorteilhafter oder weniger verlustbringend ist, zu niedrigen Preisen zu verkaufen, als die Betriebe wesentlich einzuschränken und dadurch das Selbstkostenniveau erheblich in die Höhe zu drücken.

Die größeren Unternehmungen haben sich bis vor kurzer Zeit infolge von Vorräten an Rohstoffen und Reparaturmaterialien aus der Inflationszeit und vielleicht auch noch kleine Bankguthaben insofern geholfen, daß sie große Lagerreserven in allen gangbaren Qualitäten und Normalien herstellen ließen. Wenn man diese Lagerbestände mit denjenigen der Vorbilanzen vergleicht, so kann man ersehen, daß rein bilanztechnisch bei nicht allzu vorsichtiger Bewertung dieser Lagerbestände große Verlustabschlüsse noch vermieden werden konnten. Den kleinen und mittleren Unternehmungen war es begreiflicherweise in den meisten Fällen nicht möglich, auf Lager zu arbeiten. Für eine große Anzahl derselben ergab sich die Notwendigkeit, scharfe Betriebseinschränkungen vorzunehmen oder die Betriebe zu schließen, soweit dies nicht bereits vorher geschehen war.

Bekanntlich hat die Inflationszeit auch die Industrie feuerfester Erzeugnisse um eine Anzahl überflüssiger Unternehmungen vermehrt, andere haben kurzsichtig ihre veralteten Produktionsanlagen vergrößert, anstatt besser ihre Leistungsfähigkeit beizubehalten, dafür aber die Anlagen wirtschaftlicher umzubauen und rationell zu arbeiten. Einzelne der kleinen Unternehmungen sind bereits in Konkurs gegangen oder vor kurzem durch Kauf oder Fusion in die Hände von führenden Werken der Branche gekommen, die jedoch die Belebe dieser Erwerbungen meist nicht wieder aufgemacht haben, sondern ganz schließen ließen, um die übernommene Kundschaft selbst zu beliefern. Der Prozeß der Fusionierung oder Aufsaugung scheint auch tatsächlich der zweckmäßigste Weg zur Gesundung der Verhältnisse auf dem Markt feuerfester Erzeugnisse zu sein, falls sich diese Industrie nicht doch noch zu einer Syndikatsbildung aufraffen sollte. Es besteht nunmehr Gefahr, daß aus Sorge um die weitere Beschäftigung die Werke sich veranlaßt sehen, die bisherigen Verlustpreise noch weiter zu senken, wobei die jetzige Aufnahmefähigkeit des Marktes wohl kaum hinter dem augenblicklichen Beschäftigungsgrad der Werke zurückbleibt, und es infolgedessen gar nicht notwendig wäre, zu derartigen Preisen Aufträge an sich zu reißen.

Es darf aber auch nicht verkannt werden, daß eine Reihe von Werken ihre Verhältnisse durch eigene Schuld noch dadurch verschlimmert haben, daß sie sich zu sehr in die Hände von Vertretern und vor allen Dingen Händlern gegeben haben, von denen sie auf Grund vertraglicher Bindungen nicht so leicht loskommen. Den Händlern wie den Vertretern ist natürlich die Höhe des Preisniveaus an sich gleichgültig, denn sie haben immer ihren sicheren Gewinn durch die Provision bzw. Rabatte. Dieses sind auch die Elemente, welche zum großen Teil den Druck auf die Preise noch verschärfen, denn sie sind nicht an ein bestimmtes Material mit bestimmten Selbstkosten gebunden, sondern kaufen eben da, wo sie am billigsten beziehen können, während sie auf die Qualität nicht die Rücksicht zu nehmen pflegen, wie der Hersteller selber, welcher auf die Erhaltung seines Renommees bedacht sein muß. Diese Leute hindern dann auch vielfach die Fabrikanten, welche sie besonders in Zeiten rückläufiger Konjunktur mit uneinheitlicher Preisbildung bis aufs Äußerste ausnutzen, daran, den einzig richtigen Schritt zur Besserung der Lage zu unternehmen, d. h. sich in einer Gemeinschaft mit ihren Berufskollegen zu vereinigen. Sie haben ja gar kein Interesse daran, daß ihre Fabrikanten, von deren Not sie leben, in einen Verband eintreten, der vermöge seiner Geschlossenheit den Preisdrückereien einen Damm entgegensetzt.

Aber auch abgesehen von diesem Einfluß, durch welchen die Händler und Werksvertreter die Bildung geschlossener Verbände zu vereiteln suchen, findet man bei vielen Fabrikanten die Ansicht vertreten, daß sie in einem Verbande, der für alle gleiche Preise und Bedingungen vorschreibt, ihren Absatz mit der Zeit an die renommierteren und leistungsfähigeren Firmen verlieren würden, wenn ihnen nicht in irgendeiner Weise ein bestimmter Anteil am Absatz garantiert werde.

Um Verluste zu vermeiden und in Zeiten des Überangebotes, die für feuerfeste Erzeugnisse noch Jahre hinaus bestehen werden, einen noch weiteren Preisrückgang zu verhindern, bleibt auch den Erzeugern feuerfester Produkte kein anderer Weg mehr übrig, als sich zusammenzuschließen. Hat denn die feuerfeste Industrie so wenig aus ihrer eigenen Vergangenheit gelernt, daß sie sich nicht die Lehren, welche andere Industrien in Zeiten des Darniederliegens der Wirtschaft durch ihren Zusammenschluß gezeigt haben, zunutze macht? Ebenso wie bei diesen Industrien bestände doch die Möglichkeit, daß die feuerfeste Industrie sich ebenfalls zu einem Syndikat oder auch vielleicht zu mehreren zusammenschließt, welche in engster Fühlung miteinander arbeiten.

In Zeiten wirtschaftlichen Niederganges wird ein Syndikat seine Aufgabe, die Verkaufspreise für seine Werke auf einem auskömmlichen Maß zu halten, nur dann lösen können, wenn es geschlossen ohne jeden Außenseiter dasteht und in straffer Syndiaktsdisziplin seine Organisation durchgebildet hat. Daher haben auch die Hauptverbraucher feuerfester Erzeugnisse, die verschiedenen Syndikate in der Eisenindustrie, in der Kohlenindustrie, in der Zementindustrie, aber auch in verwandten keramischen Industrien z. B. Steinzeugröhren-Industrie, stets ihr Bestreben darauf gerichtet, alle maßgebenden für den Absatz in Betracht kommenden Werke in die Vereinigung einzubeziehen. Ein Syndikat, welches maßvolle Preispolitik treibt und treiben kann und in Zeiten des Niederganges nur einigermaßen auskömmliche Preise hält, kann dann in Zeiten starken Absatzes auch nicht darauf verzichten, aus der günstigen Preiskonjunktur seiner Abnehmer für seine Syndikatswerke Nutzen zu ziehen. Das Syndikat ist daher in der Lage, nicht nur preishaltend und preisheben, sondern auch preisausgleichend zu wirken.

Die augenblickliche Zeit, in welcher auch die Verbraucher feuerfester Erzeugnisse volles Verständnis für die Notwendigkeiten eines engsten wirtschaftlichen Zusammenschlusses einer notleidenden Industrie zeigen, ist daher die denkbar günstigste. Leider fehlt bisher der feuerfesten Industrie noch die notwendige innere Geschlossenheit, so daß der selbsverzehrende Wettbewerb ohne Rücksicht weiter geht. Alle Zeitungen sind des Lobes und der Anerkennung voll über das Erwachen des guten Geistes zu der Einigung z. B. in der Vereinigte Stahlwerke A.-G., in der J. G. Farben-Industrie A.-G. usw. Warum bleibt in diesem lobenswerten Bestreben die wichtigste deutsche Hilfsindustrie, die feuerfeste Industrie, zurück? Muß der feuerfesten Industrie dieses Zurückbleiben nicht um so mehr zur Unehre gereichen, als sie mit ihrer Produktion unter den jetzigen sehr traurigen Verhältnissen mit Riesenschritten ihrem gänzlichen Untergange entgegeneilt, wenn nicht energische Maßregeln eiligst ergriffen werden? Das unfehlbare Mittel hierzu liegt so nahe, daß es von jedem Vernünftigen und Einsichtsvollen erkannt wird. Das Mittel ist Einigkeit unter den Produzenten feuerfester Erzeugnisse, und die Einigkeit ist im Vergleich mit anderen Gewerben mit vielen Hunderten von Produktionsstätten verhältnismäßig leichter zu erreichen! „Durch Eintracht werden kleine Sachen groß, durch Zwietracht gehen große Unternehmungen zugrunde!" [419]

Digitized by Google

Rußland. Die Ende Juli in Moskau stattgefundene Tagung des besonderen Ausschusses zur Regulierung des Baumaterialienmarkts hat den Mangel von 5 Millionen feuerfester Ziegel festgestellt, wodurch vor allem die Industrie schwer betroffen wird und es ist nicht ausgeschlossen, daß einige Zweige, wie z. B. die Glas- und Porzellanindustrie, einige Betriebe werden schließen müssen.

Daher wird in jüngster Zeit der Entwicklung der Produktion feuerfester Artikel überhaupt ein erhöhtes Interesse entgegengebracht. So wird der Bau des Werkes in Latnaja schon in diesem Jahre eine Steigerung auf $1^1/_2$ Millionen Pud (100 Pud = 1636 kg) ergeben. Im Laufe der weiteren Entwicklung soll die Fabrik 5 Millionen feuerfester Erzeugnisse jährlich herstellen. In Borowitschi (Kreis Nowgorod) soll die Produktion im laufenden Jahre durch Ausbesserungen und Neuanlagen auf 63 Millionen Pud erhöht werden.

Kaolin wird in Rußland von vier staatlichen Trusten gewonnen: 1. vom Ukrainischen Kaolinkombinat in zwei Betrieben — dem Losowikowsker und dem Raikowsker, 2. vom „Prodasilikat" im Gebiet von Gluchow, Gouvernement Tschernigow, 3. vom Ukrainischen Trust der Steine und Erden in den Wolnowacha-Steinbrüchen, 4. vom Gluchowsker Bergtrust. In den genannten Betrieben sind 1925 56 000 t und im ersten Halbjahr dieses Jahres 39 700 t Rohkaolin gewonnen worden. Seit Januar steht das Turbinsker Kaolinwerk im Gouvernement Podolsk in Betrieb, das dem russischen Zentralen Papierfabrikentrust gehört und Kaolin für die Papierindustrie gewinnt.

Carl Heinrich Peters. [411]

Einfuhr feuerfester und säurefester Steine in China. Im Jahre 1925 betrug die Einfuhr in ganz China von feuerfesten und säurefesten Steinen etwa 3800 t im Werte von 90 000 Haikuan Taels (1 H.Tl. = ca. RM 3,50).

Die in Shanghai für Schornstein-, Kessel- und Backöfenbauten benötigten feuerfesten Steine werden von den chinesischen Ziegeleien in der Nähe von Shanghai selbst hergestellt. Da in der Umgebung sehr brauchbare feuerfeste Tone gefunden werden, ist die primitive Herstellung nicht schwierig. Es fehlt aber den Werken an entsprechenden technischen Einrichtungen und erfahrenen Betriebsbeamten. Daher sind die chinesischen Fabrikate trotz der nicht so besonders schlechten Rohmaterialien an Güte den ausländischen Erzeugnissen nicht gewachsen. Auch die Tongshan-Cement-Works in Shantung liefern außer ihrem eigenen Bedarf noch feuerfeste Steine an die übrigen Verbraucher. Bei den geringen Ansprüchen, niedrigen Löhnen und unrationellen Betrieben genügen die chinesichen feuerfesten Steine den bescheidenen Ansprüchen, da sie sich durch den Fortfall von größeren Transportspesen ganz erheblich billiger stellen als die von dem Auslande eingeführten. Die oben erwähnten 3800 t eingeführten Steine fanden daher Verwendung für ganz besonders hochwertige Anlagen.

Über die Gesamtverbrauchsmengen feuerfester und säurefester Erzeugnisse in China liegen keine verläßlichen statistischen Angaben vor. Nach der industriellen Entwicklung und der Größe des Landes dürfte er immerhin mit 100 000 t jährlich nicht zu niedrig eingeschätzt sein.

Wie die China International Corporation mitteilt, sind ihr vorzügliche Muster von ausländischen, besonders deutschen, feuerfesten und säurefesten Steinen zur Verfügung gestellt worden. Bei den geringen Ansprüchen, die aus den oben erwähnten Gründen die Chinesen an den Verbrauch feuerfester und säurefester Erzeugnisse stellen, hat das hochwertige ausländische Material es noch nicht vermocht, das geringwertige chinesische Erzeugnis zu verdrängen. Obwohl die Roheisenerzeugung der einzelnen asiatischen Staaten noch unbedeutend ist, so wird doch in Zukunft eine bedeutungsvolle Entwicklung einen besonders günstigen Markt für feuerfeste Erzeugnisse ganz besonders China abgeben. Beinahe in allen Provinzen Chinas sind Kohlenvorräte in außerordentlich reichen Mengen bekannt, beinahe jede Provinz weist auch Eisenerzvorkommen auf. China hat demzufolge bereits einzelne durchaus zeitgemäß betriebene Hüttenwerke, bekanntlich die besten Verbraucher feuerfester Erzeugnisse.

Das größte chinesische Eisenwerk ist die Han-Yeh-Ping Co. mit umfangreichen Hochofen- und Puddelofenbetrieb sowie Bessemer- und Martinstahlwerk nebst Walzwerksanlagen. Die Basis des Werkes stützt sich auf ca. 60—62proz. Hämatite von Tajeh. Die Hauptbetriebsstätten liegen in Hanyang und Tajeh. Die jährliche Erzeugungsmöglichkeit beträgt ca. 600 000 t Roheisen. Außerdem werden noch folgende Hüttenwerke erwähnt:

Firma	Ort	Leistungsfähigkeit to
Aushanchan	Mukden	110 000
Pen Hei Hu Coal and Iron Co.	Süd-Mandschurei	90 000
Lung Yen Co.	Western Hills, Peking	70 000
Kai Lan Mining Administration	Ching Wan Tao	60 000
Liu-Ho-Kou Mining Co.	Hankau	40 000

Da Japan keine für die Eisenerz-Verhüttung geeignete Kohle hat (dieselbe ist wohl für die Stahlerzeugung brauchbar), so müssen jährlich ca. 1—1,3 Millionen Tonnen Kokskohle in erster Linie aus China eingeführt werden. Daher scheinen die Erwägungen chinesischer Wirtschaftler verständlich, die Verkokung der Kohlen unter weitgehendster Ausnutzung der Nebenprodukte und Koksofengase in China selbst vorzunehmen. Bei dem bedeutenden Bedarf an Schamotte- insbesondere aber Silikasteinen für den Koksofenbau wird daher dem chinesischen Markt als Absatz für feuerfeste Erzeugnisse besonderes Interesse zuzuwenden sein. [410]

Riesentrust in der amerikanischen feuerfesten Industrie. Gemäß Nachrichten aus den Vereinigten Staaten soll dort in der feuerfesten Industrie eine Interessengemeinschaft von riesigen Ausmaßen vor der Gründung stehen, die 7 Konzerne mit zusammen 17 Werken umfaßt, denen auch noch andere beitreten werden. Als die führenden Werke werden hierbei besonders genannt:

The Ashland (Ky.) Fire Brick Co. (mit drei Werken für Schamottesteine in Ashland und Hayward Ky.).

U. S. Silica Brick Co., Mt. Union Pa. (1 Werk für Schamottesteine, 1 Werk für Silikasteine in Mount Union und Barrett Pa.)

Stowe Fuller Refractories Co., Cleveland, Ohio (1 Werk für Silika-, Magnesit- und Chromsteine, 4 Werke für Schamottesteine in Lock Haven Pa., Empire Ohio, Alexandria Pa. und Strasburg Ohio).

Louisville (Ky.) Fire Brick Co. (2 Werke für Schamottesteine in Louisville und Grahn Ky.).

Lavino Refractories Co., Philadelphia Pa. (nur 1 Silikawerk in Womelsdorf Pa.).

Haws Refractories Co., Johnstown Pa. (2 Werke für Silika- und Schamottesteine in Johnstown und Hawstone).

The Walsh Fire Clay Products Co., St. Louis, Mo. (2 Werke für Schamottesteine in St. Louis und Vandalia).

The Crescent Refractories Co., Curwensville, Pa.

The Chicago Retort and Fire Brick Co., Chicago, Ill. (mit einem Werk in Ottawa, Ill.).

Dieser Riesenkonzern wird sich den beiden anderen, schon bestehenden an die Seite stellen und sie vielleicht übertreffen. Die Harbison-Walker Refractories Company, Pittsburgh besitzt ca. 15 Werke, in denen sie außer Schamotte auch vor allen Dingen Silikasteine sowie Magnesit- und Chromerzsteine herstellt, nämlich Werke in: Hays, Clearfield, Portsmouth, Widemire, Olive Hill, Woodland, Mill Hall, Wylam, Mount Union, Chicago (Ind.), Philippsburg.

Mindestens ebenso groß ist die General Refractories Company, Philadelphia, in der seinerzeit die nachstehenden Firmen aufgingen: American Refractories Co., Hayes Run Fire Brick Co., Pennsylvania Fire Brick Co., Standard Refractories Co., Mount Union Silica Brick Co., Karthaus Fire Brick Co.

Der Zweck des neuen Zusammenschlusses ist natürlich, wie bei allen diesen Organisationen, die Vermeidung eines ungesunden und unnötigen Wettbewerbs, sowie die Verbilligung der Produktionskosten durch rationelle Verteilung der Aufträge an die einzelnen Betriebe und die Verminderung der Vertriebsspesen durch Zentralisation des Verkaufes.

Es scheint, als ob man bei uns die Möglichkeiten, welche in einem umfassenden Zusammenschluß[1]) der feuerfesten Industrie liegen, immer noch nicht erkennen kann. Selbst wenn die Zusammenarbeit der Werke erst nach längerer Zeit und nach Überwindung größerer Schwierigkeiten zur Spezialisierung und damit zur Verbilligung der Fabrikation führen könnte, wäre die Zentralisation und Rationalisierung des Verkaufs schon bald zu erreichen und würde ihre außerordentlichen Vorteile haben. Heute wird ein und dieselbe Kundschaft von einer großen Zahl von Vertretern bearbeitet, von denen nur einer den Auftrag bekommen kann. Wieviel Zeit und Geld wird also hier verschwendet. Ebenso ist es mit der schriftlichen Bearbeitung der Kundschaft, mit den Werbemitteln, den Reisekosten der einzelnen Werke und vielen anderen. Der ganze Vertriebsapparat unserer Industrie ist viel zu unwirtschaftlich, abgesehen davon, daß die Vielheit der Werke, vermehrt durch ihre Vertreter und ihre Händler, ein derartig überspanntes Konkurrenzverhältnis schaffen, welche jede ruhige und einheitliche vernünftige Preisbildung verhindert. Das alles würde nicht sein, wenn die Industrie zu einer Rationalisierung des Verkaufes schreiten und sich über einen entsprechenden Zusammenschluß verständigen würde, sei es in einem Syndikat oder sei es in Interessengemeinschaften. [421]

Vereinigte Staaten. Preise feuerfester Erzeugnisse.

Schamottesteine, pro 1000 fob Werk:		
Pennsylvania, Nr. 1	40—43	Doll.
Pennsylvania, Nr. 2	35—38	„
Ohio, Nr. 1	40—43	„
Ohio, Nr. 2	35—40	„
Illinois, Nr. 2	35—38	„
Kentucky, Nr. 1	40—43	„
Kentucky, Nr. 2	38—40	„
Missouri, Nr. 1	40—43	„
Missouri, Nr. 2	35—38	„
Maryland, Nr. 1	43—47	„
Maryland, Nr. 2	39—42	„
Silikasteine:		
Pennsylvania	40	Doll.
Chikago	49	„
Birmingham	48—52	„
Magnesitziegel, pro Tonne netto:		
$9 \times 4^1/_2 \times 2^1/_2$	65	Doll.
Chromsteine, pro Tonne netto:		
$9 \times 4^1/_2 \times 2^1/_2$	45	Doll. [420$_{16}$]

[1]) Vgl. Fußnote auf S. 86.

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland. (Bearb. v. Ing.-Chem. A. Bräuer.)

Rundofen zum Brennen von keramischen Massen mittels Kohlenstaubfeuerung.

Bei diesem Rundofen ist die für die Verbrennung des Kohlenstaubes vorgesehene Verbrennungskammer zentral im Brennraume für die keramischen Massen angeordnet. Der Kohlenstaub mit der ihn fördernden Verbrennungsluft wird von der Decke des Brennraumes aus von oben nach unten der zylindrischen Verbrennungskammer zugeführt. (D. R. P. 427 525. Kl. 80c. Pat. v. 25. 2. 1925 ab. Ausgeg. 9. 4. 1926. Firma „Deustag" Deutsche Kohlenstaub-Feuerungs-Akt.-Ges. in Berlin.)

Herstellung feuerfesten Betons.

Die Herstellung des feuerfesten Betons geschieht durch Magerung von Zement einerseits mit tonerdehaltigen Zuschlägen, wie zerkleinerter Schamotte oder zerkleinerten Ziegelsteinen in Sand- oder Kieskorngröße und andererseits mit solchen Stoffen, welche lösliche, von dem freien Kalk des Zementes zu Kalksilikaten bindbare Kieselsäure enthalten, wie Phonolith, Traß, Cernolit, Si-Stoff oder Ziegelmehl in einer dem Zement wesentlich gleichen Mahlfeinheit. Eine gute Mischung bilden z. B. 1 Teil Zement, $^1/_3$ Teil Traß und $^2/_3$ Teile Schamotte (D. R. P. 430 873. Kl. 80b. Pat. v. 17. 12. 1922 ab. Ausgeg. 22. 6. 1926. Dr. Curt Platzmann in Berlin-Schöneberg.)

Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Gegenstände aus Rutil.

Gemahlener lufttrockener Rutil (Titanoxyd), vorteilhaft ein Gemisch von grobgemahlenem und feingemahlenem Rutil wird ohne Zusätze geformt, worauf der Formling in bekannter Weise gebrannt wird, bis er zu einer gleichmäßigen Masse zusammensintert. (D. R. P. 431 243. Kl. 80b. Pat. v. 29. 1. 1924 ab. Ausgeg. 1. 7. 1926. Metal & Thermit Corporation in New York.)

Tunnelofen.

Bei Tunnelöfen, deren innere Wand des Abkühlendes aus von außen von einem Kühlmittel berührten dünnen wärmeleitenden Stoff besteht, ist der von dem Kühlmittel durchflossene Zwischenraum zwischen der inneren und der äußeren Wand durch lotrechte oder schräge Zwischenwände in Kammern unterteilt, deren jede mit einer regelbaren Eintrittsöffnung für das Kühlmittel versehen ist. (D. R. P. 431 856. Kl. 80c. Pat. v. 6. 2. 1924 ab. Ausgeg. 16. 7. 1926. Firma Keramische Industrie-Bedarfs-Aktiengesellschaft in Dresden.)

Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen.

Die Herstellung von Magnesitsteinen aus natürlicher oder künstlich hergestellter, amorpher, mit eisenhaltigen Sinterungsstoffen versetzter Magnesia geschieht in der Weise, daß die Rohmasse mit entsprechenden Mengen die gleichmäßige Verteilung der Sinterungsstoffe und damit den Eintritt einer vollkommenen Sinterung vermittelnder Eisensalzlösungen oder Säuren durchtränkt wird. (D. R. P. 432 105. Kl. 80b. Pat. v. 17. 1. 1924 ab. Ausgeg. 23. 7. 1926. Dr. Eduard Steinhoff in Dortmund.) [423]

b) Ausland. (Bearb. von Dipl.-Ing. C. Daehne.)

Artikel zur Auskleidung der Abstichlöcher von Schmelzöfen. Henry G. Frerichs. Amerikanisches Patent 1 565 084 vom 8. 12. 1925.

Der Artikel besteht aus einer feuerfesten Röhre aus monolithischem Magnesit. [404_{10}]

Feuerfester Zement. Frederic Charles F. Le Coultre in Marseille, Frankreich. Amerikanisches Patent 1 565 472 vom 15. 12. 1925.

Dieser feuerfeste Zement besteht aus einer Mischung von reinem Zirkoniumoxyd, einem organischen Bindemittel, einem anorganischen Bindemittel und feingemahlenem Pulver aus Zirkoniumerz. [404_{11}]

Feuerfester Zement. Paul G. Willetts in Berlin, Connecticut. Amerikanisches Patent 1 573 888 vom 23. 2. 1926.

Dieser Zement enthält Bariumsulfat, Kieselerde und Natriumsilikat. [404_{12}]

Gewinnung feuerfester Stoffe. Louis Longchambon und Alexandre Travers, Frankreich. Französisches Patent 599 517 vom 13. 6. 1925.

Quarzartiges Gestein wird unter Zusatz von 0,5—5% eines Alkalisalzes auf 900—1470° erhitzt, wobei der Quarz sich in Tridymit, Kristobalit oder ein Gemisch von beiden verwandelt. [404_{13}]

Herstellung von Silikaziegeln. Andréanni Alextia, Coutant, Frankreich. Französisches Patent 599 918 vom 22. 4. 1925.

Die zur Bereitung der Steine erforderlichen Gemische von SiO_2, CaO und Wasser werden, um vollständiges Ablöschen des CaO zu bewirken, das für die Haltbarkeit der Silikasteine von Wichtigkeit ist, im gedrehten Autoklaven der Einwirkung von Wasserdampf ausgesetzt. [404_{14}]

Feuerfester Schutzüberzug für Metallformen. Earl Holley, übertr. von Daniel H. Meloche, Detroit, Michigan. Amerikanisches Patent 1 568 234 vom 5. 1. 1926.

Dieser Schutzüberzug besteht aus einem indifferenten, feuerfesten Isoliermaterial, z. B. gebranntem Ton, in Mischung mit Ruß und einer kleinen Menge eines als Bindemittel dienenden Silikats. [404_{15}]

Feuerfester Stein. Richard A. Daltan in Philo, Ohio. Amerikanisches Patent 1 573 482 vom 16. 2. 1926.

Der Stein ist zusammengesetzt aus einem Hauptkörper, der aus aschenfreier Schlacke eines Schmelzofens, einem feuerfesten, bei hoher Temperatur abbindenden Zement und Portlandzement, der bei atmosphärischer Temperatur hart wird, besteht, und aus einem diesen Hauptkörper umkleidenden Teil, der aus zerkleinertem Karborundum, einem feuerfesten Zement und Portlandzement besteht. [404_{16}]

Schmelztiegel. Arthur John Jackman, Asr. to Vesuvius Crucible Co. in Swissvale, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1 570 064 vom 19. 1. 1926.

Dieser Tiegel für Metallschmelzoperationen, bei welchen Schlacke gebildet wird, hat, soweit er mit dem geschmolzenen Metall in Berührung kommt, einen graphitischen Scherben, während der darüber befindliche, von der Schlacke berührte Teil aus einer Masse besteht, die gegen die Einwirkungen der Schlacke widerstandsfähiger ist als Graphit. [404_{17}]

Feuerfeste Artikel. Simon J. Lubowsky in Jersey City, New Jersey. Amerikanisches Patent 1 567 445 vom 29. 12. 1925.

Die aus gemahlenem Rutil geformten Artikel werden bei über 800° C gebrannt, wobei die Partikel sintern und eine homogene, zusammenhängende Masse von hoher Festigkeit bilden. [404_{18}]

II. Patentanmeldungen.

80 a, 5. B. 110 878. Hermann Berkowski, Zielenzig-Ostrow, Prov. Brandenburg. Verfahren zur Reinigung von Kaolin, Ton und ähnlichen Massen. 29. 8. 23. (9. 9. 26.)[1])

80 b, 8. Sch. 76 265. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung von tongebundenen Erzeugnissen; Zus. z. Anm. Sch. 74 561. 4. 12. 25. (2. 9. 26.)

80 b, 12. Sch. 76 154. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung von Schamottesteinen; Zus. z. Anm. Sch. 74 561. 23. 11. 25. (26. 8. 26.)

80 b, 8. Sch. 74 671. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung von tongebundenen feuerfesten Steinen aus Quarzit oder anderen hochkieselsäurehaltigen Stoffen. 3. 7. 25. (12. 8. 26.)

80 b, Sch. 76 605. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung von tongebundenen feuerfesten Steinen aus Quarzit oder anderen hochkieselsäurereichen Stoffen; Zus. z. Anm. Sch. 74 671. 11. 1. 26. (12. 8. 26.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 c. 959 443. Ludwig Harter, Niefern, Amt Pforzheim. Düsenstein. 27. 7. 26. H. 111 525.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

a) Bücher.

I. Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf feuerfeste Steine. Von Dr. phil. F. Hartmann in Hörde i. W. Bericht Nr. 81 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

II. Die Bestimmung des Raumgewichts und der Porosität feuerfester Steine nach dem Quecksilber- und nach dem Wasserverdrängungsverfahren. Von Dr. phil. F. Hartmann in Hörde i. W. Bericht Nr. 82 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Beide Arbeiten des rührigen und fleißigen Dr. Hartmann stellen sehr lesenswerte Mitteilungen aus der Versuchsanstalt des „Phoenix" in Hörde dar.

Die zuerst genannte enthält am Schlusse auch eine Übersicht über das Schrifttum der Verschlackung feuerfester Steine. Der Inhalt der ersten Arbeit ist der folgende: Beschreibung des Verfahrens; Bestimmung der Streuung; Vergleich mit praktischen Erfahrungen; der Gewichts- und Volumenverlust als Maß für die Aufsaugefähigkeit; Einfluß der Temperatur, der Porosität, des Preßdrucks und der Brennhaut; die verschlackende Wirkung von Eisenoxyd und Manganoxyd; Anwendung für die Prüfung von Schamottesteinen und von Rohstoffen.

Die zweite Arbeit zeigt den folgenden Inhalt: Schrifttum, Beschreibung der Verfahren; Unterschiede und Fehlergrenzen der Verfahren; Größe der geschlossenen Poren bei technischen Beispielen (Silika-, Schamotte-, Magnesit-, Wärmeschutzsteine). Vergleich und Beurteilung der absoluten Zahlenwerte beider Verfahren.

Beide Schriften bereichern die feuerfeste Literatur. [420_2]

Digitized by Google

Handbuch der Ziegelfabrikation. Die Herstellung der gesamten baukeramischen Baustoffe, wie Ziegel, Terrakotten, Röhren, Platten, Kacheln, feuerfeste Waren usw. Bearbeitet von Carl Dümmler und Dr.-Ing. Loeser. Mit 598 in den Text gedruckten Abbildungen. Dritte, stark vermehrte und verbesserte Auflage. VIII + 538 Seiten. Halle a. d. Saale 1926, Wilhelm Knapp. Preis geheftet 26 *M*, geb. 29 *M*.

Die Gewinnung und Verarbeitung feuerfester Stoffe hat in mancher Hinsicht eine Ähnlichkeit mit den in der Ziegelindustrie geübten Methoden. Deshalb erwecken gute Bücher, die das Gebiet der Ziegelindustrie behandeln, jederzeit Interesse auch bei Fachleuten, die sich auch nur speziell mit feuerfesten Stoffen und Erzeugnissen befassen. Das vorliegende, bereits in dritter Auflage erscheinende Werk, bearbeitet von zwei erstklassigen Spezialisten von Ruf auf diesem Gebiete, stellt wirklich eine Enzyklopädie der Ziegelfabrikation dar. Ganz abgesehen von einigen Abschnitten des Buches, welche an verschiedenen Stellen die feuerfesten Erzeugnisse für sich allein behandeln, werden beinahe sämtliche Abschnitte, so über Gewinnung der Rohstoffe, über die Vorbereitung der Materialien, Trocknen und Brennen der Ware, Transportvorrichtungen usw. das größte Interesse bei Lesern unserer Zeitschrift finden. Das sorgfältig durchgearbeitete und verlagstechnisch einwandfreie Werk gehört ohne weiteres in die Bücherei jedes Fachmannes oder Unternehmens der Industrie der Tone. [420$_1$]

Weltadreßbuch der Chemischen Industrie. 5. Ausgabe 1925. Bd. II. Die außerdeutschen Länder. 928 S. Berlin 1925, Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Berlin, Leipzig.

Im Anschluß an die Besprechung des ersten Teils dieses bewährten Nachschlagewerkes, die wir bereits in dieser Zeitschrift in Heft 11 (Jahrg. 1925) auf S. 118 brachten, wollen wir noch auf den vorliegenden zweiten Band hinweisen, der die außerdeutschen Länder behandelt. Abgesehen von den sonstigen Vorteilen des Werkes, die auch den Band II auszeichnen, möge darauf hingewiesen werden, daß in der heutigen Zeit der wirtschaftlichen Depression ein regerer Verkehr mit dem Auslande besonders wichtig ist, wozu das Buch wertvolle Dienste leisten wird. [401$_9$]

Verzeichnis der deutschen Elektrizitätswerke 1925. Verlag der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 37.

Die Elektrizitätswerke, wenigstens diejenigen, die ihren Strom mittels Dampfkraftanlagen erzielen, gehören seit jeher zu den ansehnlichen Kunden der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Es wird deshalb für jeden Besitzer oder Leiter einer Fabrik feuerfester Steine von größtem Interesse sein, sich über den Charakter, Größe und Art eines beliebigen Elektrizitätswerkes unterrichten zu können. Der vorliegende stattliche Band, der über 600 Seiten umfaßt, gibt in vortrefflich übersichtlicher Weise jede im obigen Sinne gewünschte Auskunft und stellt somit ein unentbehrliches Nachschlagewerk dar. Seine Anschaffung kann sehr empfohlen werden. [420$_3$]

Fließarbeit. Beiträge zu ihrer Einführung. Herausgegeben im Auftrage des AWF von Dipl.-Ing. Frank Mäckbach, Obmann des Ausschusses für Fließarbeit beim AWF und Dr.-Ing. Otto Kienzle. Din A 5, VIII/360 Seiten mit 132 Abb., 2 Zahlentafeln und 2 Tafeln. Berlin 1926, VDI.-Verlag G. m. b. H. Preis 12 *M*.

Der Begriff Fließarbeit hat sich in kurzer Zeit für alle diejenigen Arbeitsweisen eingeführt, die neuerdings in immer größerem Umfange sowohl in der ausländischen als auch in schon der inländischen Industrie Verwendung finden. Die durch Fließarbeit bewirkte Beschleunigung der Fertigung führt nicht nur zur Vereinfachung im Fertigprozeß, sondern auch in erster Linie zur Verbilligung der Produktion.

Bisher fehlte es für die deutsche Industrie an einer systematischen Erfassung der für die Fließarbeit maßgebenden Gesichtspunkte.

Diesem Mangel ist durch das vorliegende Buch „Fließarbeit" abgeholfen, an dem eine Reihe von Mitarbeitern im Ausschuß für Fließarbeit beim AWF mitgewirkt haben. — Besonders wertvoll ist der dritte Teil, der ein vollständiges Verzeichnis aller Literaturquellen über Fließarbeit, soweit sie bisher gesammelt werden konnten, enthält.

Wenn auch in den einzelnen Beiträgen in erster Linie die metallverarbeitende Industrie Berücksichtigung gefunden hat, so wird doch der feuerfesten Industrie das Buch viele Anregungen geben. [401$_{10}$]

Das Aluminium, seine Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. Schulheft 3 der Schriften des Reichsbundes Deutscher Technik. Mit diesem Heft nimmt der Reichsbund Deutscher Technik in Erkenntnis der Bedeutung der Technik für die Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft und Kultur seine schon früher begonnene Aufgabe wieder auf, das Verständnis für technische Dinge den Angehörigen der nichttechnischen Berufsstände, insbesondere aber der heranwachsenden Jugend, zu übermitteln. Das vorliegende Heft unterrichtet in leicht verständlicher Weise und an Hand von Abbildungen über die Geschichte, die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des Aluminiums. Die Quellenangabe macht es auch für den Fachmann zu einem brauchbaren Nachschlagebuch. Bei dem billigen Preise von 0,30 *M*, für Schulen 0,10 *M*, kann es jedermann zur Anschaffung empfohlen werden. [423$_3$]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender[1]). *Die Schriftleitung.* [382a]

Stettiner Schamotte-Akt.-Ges. vorm. Didier.

Eine sehr ausführlich und übersichtlich gestaltete Preisliste der bekannten Fabrik, die sich durch ein geschmackvolles Äußere auszeichnet, liegt uns vor. Die Preisliste wird durch reichhaltiges Abbildungsmaterial unterstützt. Wir erwähnen daraus folgendes: Abdeckplatten, Ofenkanalfalzziegel, verschiedene Steine für Generator und Rekuperation, Schieber, Ausbrennmulden, Radialsteine, Keilsteine, Widerlagsteine, Kupol- und Hochofensteine, Flickschalen für horizontale und schräge Retorten, sowie verschiedenste Retorten für horizontale und schräge Öfen, sowohl aus einem Stück als auch aus Silikasegmenten. [420$_5$]

Keramische Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie. Geschäftsstelle Außig. Keramik 1925. Außig im Juni 1926. Selbstverlag der Keramischen Fachgruppe.

Diese neueste Veröffentlichung der rührigen Institution enthält einen ausführlich gehaltenen Tätigkeitsbericht der Fachgruppe für das Jahr 1925, sowie eine sehr interessante Denkschrift über die wirtschaftliche Lage der grob- oder baukeramischen Industrie im Jahre 1925, wobei besonders die Ausführungen über Tongruben und Quarzitfördern auf den Seiten 31—32 der Schrift hervorzuheben sind. Den Schluß des Werkchens bildet eine Übersicht über die der Fachgruppe angeschlossenen Firmen der Tschechoslowakei, woraus zu ersehen ist, daß der Gruppe 14 Firmen der feuerfesten Industrie angeschlossen sind. Die Herausgabe ähnlicher Berichte durch die betreffenden Verbände in Deutschland wäre sehr nachahmenswert. [420$_4$]

Der Dessauer Vertikal-Kammerofen nach Patenten der Dessauer Vertikalofen-Gesellschaft, Berlin.

So ist eine sehr lesenswerte und reich illustrierte Schrift betitelt, die sich mit der Beschreibung des Dessauer Vertikal-Kammerofens mit gleichzeitiger Angabe von einer ganzen Reihe durchgeführter Abnahmeversuchen befaßt. Bedenkt man, daß die Gaserzeugung Deutschlands jetzt über 3,2 Milliarden Kubikmeter im Jahre beträgt und hiermit bereits die Maximalproduktion während des Krieges etwas übersteigt und berücksichtigt man ferner, daß der Kohlenverbrauch der Gasanstalten etwa 8% der gesamten deutschen Steinkohlenerzeugung beträgt, so gewinnt das Lesen der obigen Broschüre besondere Bedeutung. Dieses um so mehr, als die Dessauer Vertikalofengesellschaft auf dem Gebiete des Gasofenbaues bahnbrechend vorgegangen ist und daß der Gasofenbau einen der bedeutendsten Verbraucher feuerfester Erzeugnisse darstellt. [420$_7$]

Laeis-Werke Akt.-Ges., Trier a. d. Mosel. Eine umfangreiche Sammelmappe der bekannten Maschinenfabrik enthält eine Reihe von instruktiven, reich illustrierten Prospekten dieser Firma. Es seien hier folgende erwähnt: Brech-, Messer- und Glattwalzwerke, Ziegelmaschinen mit Abschneideapparaten, Tonschneider und Tonvorschneider, Mischer, Tonreiniger, Tonelevatoren, Ziegelpressen und Ziegelnachpressen, Steinrecher, trockene und nasse Kollergänge zum Mischen und Mahlen, verschiedenste Mühlen und Siebtrommeln, Verteilapparate, Handpressen für Dinas- und Silikatsteine usw. [424$_4$]

Adolfshütte Akt.-Ges., Crosta bei Bautzen. Der Gasofenbau in Deutschland wendet sein Interesse in der letzten Zeit auch den kontinuierlich arbeitenden Ofensystemen zu. Mit dem kontinuierlichen Vertikalofen „System Dresden" befaßt sich eine von der obigen Gesellschaft herausgegebene gesohmackvolle und mit vielen instruktiven Abbildungen versehene Broschüre. [424$_4$]

Heinrich Koppers, Essen. „Koppers Mitteilungen."

Von diesen Mitteilungen liegt das Heft 1 vom Jahre 1926 vor. Hiermit beginnt der 8. Jahrgang der bekannten und beliebten Mitteilungen. Das vorliegende Heft enthält sehr interessante Ausführungen von Dr.-Ing. O. Peischer, „Übertreibungen in der Kokereitechnik", worin Stellung gegen unglaubhaft niedrige Wärmeverbrauchszahlen von Koksöfen einiger Baufirmen genommen wird. Ferner befindet sich hier die Wiedergabe einer gerichtlichen Entscheidung „Über das Recht zur Ausführung von Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten an Koppers Koksöfen". [420$_4$]

Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glasindustrie Frankfurt a. Main.

Aus dem uns eingesandten Bericht über das fünfte Geschäftsjahr 1924/25 ist ersichtlich, daß die Tätigkeit dieser nützlichen und rührigen Organisation sich erfreulicherweise weiter entwickeln konnte. Während die bisherige Tätigkeit der Beratungsstelle sich hauptsächlich auf Sammlung von zuverlässigen Meßwerten zur Beurteilung der Betriebsverhältnisse von Gaserzeugern und Schmelzofenanlagen, auf Feststellung der Hauptursachen und Unregelmäßigkeiten im Betriebe und der Mittel zu ihrer Behebung, sowie auf praktische Anleitung im wärmetechnischen Meßwesen bezog, widmete sich die Wärmetechnische Beratungsstelle in der letzten Zeit der Technik des Schmelzofens

[1]) Vgl. „Feuerfest" 1926, Heft 3, S. 29, Heft 4, S. 42, Heft 5, S. 50.

Digitized by Google

selbst. Das Resultat dieser Tätigkeit, die dankenswerterweise von der Glasindustrie weitgehend unterstützt wurde, bildet die von der Wärmetechnischen Beratungsstelle in diesem Jahre herausgegebene Schrift „Glasschmelzhafenöfen mit Regenerativfeuerung", welche 76 Seiten, 92 Abbildungen und 9 Zahlentafeln umfaßt. Die aus der Praxis entstandene Schrift bildet eine sehr wertvolle Bereicherung der Ofenbauliteratur und behandelt in knapper und doch ausreichender Form das Wichtigste vom Glasschmelzofen, wie zum Beispiel die gebräuchlichsten Bauarten, Beziehungen zwischen Größe, Leistung und Wärmeverbrauch der Öfen, Häfen, Wärmespeicher, Herdraum des Oberofens, Brenner, Umsteuervorrichtungen, Wechselkanäle usw. Das Lesen dieser Schrift, sowie Nachahmung in Bezug auf Brennöfen der feuerfesten Industrie, ist dringend zu empfehlen. [420$_6$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Einfluß der Korngröße von Fluß- und Magerungsmitteln auf den Kegelschmelzpunkt von Tonen.** Von H. Salmang. (Ber. D. Keram. Ges., 7, 1926, Heft 2, S. 100—112.) (Mitt. chem.-techn. Inst. der Technischen Hochschule Aachen.)

Versuche an Mischungen von Ton mit Quarz, Feldspat und Glimmer. Anordnung und Ergebnisse der Versuche. *Ri.* [408$_{50}$]

e) Mechanische Aufbereitung.

2) **Zeitstudien an Quarzitkollergängen.** Von W. Goebel. (Tonind.-Ztg., 50, 1926, Heft 48, S. 868—870.)

Angaben über die Durchführung von Zeitstudien, durch die Wege gezeigt werden, die Leistungsfähigkeit bestehender Kollergangsanlagen zu vergrößern. Besonders das Zerkleinern mit starkem Feuchtigkeitsgehalt vermag die Wirtschaftlichkeit der Maschinen zu erhöhen. *Ri.* [408$_{54}$]

f) Trocknen und Brennen.

3) **Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine.** Von M. S. R. Hind. (Referat nach Br. Clayw. in Rev. Mat. Const. 1926, Heft 201, S. 139—141 B.)

Verbreitung in den einzelnen Ländern, Brennstoffersparnis, Kosten der Aufstellung und Unterhaltung, Wahl der besonderen Bauart, Beheizung und Verbrennungskontrolle. *Ri.* [408$_{56}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

4) **Karborundum als feuerfestes Material.** Von J. Stewart. (Chem. Eng. Min. Rev., 18, 1926, S. 151—154.)

Zusammensetzung und Eigenschaften des Karborundummaterials. Beschreibung einer neuen Verbrennungskammer großer Leistungsfähigkeit für flüssige, gasförmige und pulverisierte Brennstoffe, der mit 5 cm starken Karborundumsteinen ausgekleidet ist. *Ri.* [408$_7$]

5*) **Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Wahl von feuerfesten Materialien.** Von A. E. Mac Gee. (Jl. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 6, S. 374—379.) [408$_{18}$]

6) **Die spezifische Wärme von feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze und Norton. (Bull. Amer. Cer. Soc., 5, 1926, Heft 4, S. 215 bis 219.)

Auseinandersetzung über einige strittige Punkte betr. die spezifische Wärme von feuerfesten Stoffen. *Ri.* [408$_{20}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

7) **Vergleichende Prüfung einiger amerikanischer und deutscher feuerfester Steine.** Von R. F. Geller und W. L. Pendergast. (Jl. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 370—373.)

Bericht über Untersuchungen von amerikanischen und deutschen feuerfesten Steinen seitens des Bureau of Standards, die die Gleichwertigkeit der Produkte ergaben. *Ri.* [408$_{17}$]

8) **Bemerkungen über feuerfeste Stoffe.** Von P. L. M. (Corr. Ceram., 7, 1926, Heft 6, S. 79—82.)

Die Prüfung der feuerfesten Stoffe. Prüfung auf Schlackenangriff. Die Zweckmäßigkeit der Normung der thermischen Leitfähigkeit feuerfester Stoffe. *Ri.* [408$_{34}$]

c) Industrielle Verwendung.

9) **Die Verwendung von feuerfestem Zement und plastischen feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furnaces, 4, 1916, Heft 6, S. 677/8.)

Fehlerhaftigkeit wahllosen Zusatzes von weiteren Stoffen zu handelsüblichen feuerfesten Zementen, vielseitige Anwendungsmöglichkeiten von plastischem feuerfesten Material. *Ri.* [408$_{16}$]

10) **Versuche über die zweckmäßige Zusammensetzung von Sillimanitsteinen zur Glaserzeugung.** Von W. A. McIntyre. (Journ. Soc. Glass Technology, 10, S. 73—80.)

Längere Lagerung und Wässerung der Sillimanit-Tonmischung befördert die leichte Verarbeitung. Vorteilhaft für die Bindung ist eisenhaltiger Ton. Untersuchungen von Sillimanitsteinen verschiedener Zusammensetzung unterm Glasangriff. *Ri.* [408$_{23}$]

11) **Feuerfeste Stoffe für die Steingutwarenindustrie.** Von W. Emery. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 111—126.)

Ausführliche Angaben über die Anforderungen an feuerfestes Material für die Brennöfen der Steingutwarenindustrie und für die Einsätze in den Öfen. *Ri.* [408$_{29}$]

12*) **Feuerfeste Stoffe bei der Konstruktion von Siemens-Martinöfen.** (Iron Coal Trades Rev., 11. Juni 1926, S. 934/5.) *Ri.* [408$_{33}$]

13) **Die Verwendung von Sillimanit in der Glashüttenpraxis.** Von W. E. S. Turner. (Glass Industry, 7, S. 113.)

Sillimanitmaterial hat bei Wannenblöcken, Häfen u. ä. eine längere Lebensdauer als Schamotte. *Ri.* [408$_{24}$]

d) Anforderungen.

14) **Bedingungen für feuerfeste Stoffe.** Von M. C. Booze. (Fuels and Fur, 4, 1926, Heft 5, S. 553—556.) [408$_{12}$]

15) **Feuerfestes Material im Siemens-Martin-Ofen.** Von F. W. Schroeder und E. M. Larsen. (Fuels and Furnaces, 4, 1926, Heft 6, S. 705/6.)

Untersuchungen des U. S. Bureau of Mines über die verschiedenen zerstörenden Einflüsse, denen das feuerfeste Material im Siemens-Martin-Ofen ausgesetzt ist. Winke zur Vermeidung oder Minderung der Schäden. *Ri.* [408$_{15}$]

16) **Betriebsanforderungen an plastische feuerfeste Stoffe.** Von H. E. Weightmann. (Bull. Amer. Cer. Soc., 5, 1926, Heft 4, S. 210—213.)

Zusammenfassung von häufiger beobachteten Mängeln an plastischen feuerfesten Stoffen und Hinweis, worauf behufs Abhilfe bei der Wahl und Verarbeitung der Rohstoffe besonders zu achten ist. *Ri.* [408$_{19}$]

e) Behandlung.

17) **Einige Gesichtspunkte für die Vorwärmung von Glashäfen mit besonderer Bezugnahme auf die Regulierung der Feuchtigkeit.** Von W. W. Oakley. (Jl. Amer. Cer. Soc., 7, 1926, S. 23—28.)

Wichtigkeit gleichmäßiger Trocknung innen und außen zur Vermeidung von Spannungen. Vorzüge des Naturgases als Brennstoff für die Vorwärmekammer. *Ri.* [408$_1$]

18) **Feuerfestes Material aus Mullit und seine industrielle Verwendbarkeit.** Von M. L. Freed. (Fuels and Furnaces, 4, 1926, Heft 6, S. 711.)

Neuere Funde von 95proz. Cyanit in Indien führten zu eingehenden Prüfungen, wobei sich das daraus hergestellte feuerfeste Material als ausgezeichnet in jeder Hinsicht erwies. Es werden Angaben über chemische Zusammensetzung und Vorbereitung des Rohstoffes sowie Art und Ergebnisse der Prüfungen gemacht. *Ri.* [408$_{14}$]

19) **Lagerung von Silikawaren.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 150—153.)

Ergebnisse von Versuchen über die Haltbarkeit von Silikasteinen verschieden sorgfältiger Herstellung bei längerer Lagerung. Ergänzung der in Trans., 24, 1925, Heft 62, gemachten Angaben. *Ri.* [408$_{27}$]

20) **Feuerfestes Material für die Glasindustrie.** Von W. J. Rees. (Glass, 3, 1926, S. 224.)

Wesentliche Eigenschaften feuerfester Stoffe für Glashütten. *Ri.* [408$_{31}$]

21) **Steine für Zementdrehöfen und Dampfkesselfeuerungen.** (Chem. and Met. Engin., 32, 1925, S. 423—425, 5 Abb., S. 867—869, 6 Abb.)

Auch Steine aus gewöhnlicher Schamottemasse können bei besonderer Güte genügende Widerstandsfähigkeit gegen Kalk und Zementklinker besitzen. Die Prüfungsergebnisse verschiedener derartiger Steine beim Bureau of Standards werden mitgeteilt, desgleichen solche von hochwertigen Schamottesteinen für Dampfkesselfeuerungen. *Ri.* [408$_{37}$]

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

22*) **Tunnelöfen zum Brennen von Schamottesteinen.** Von S. R. Hind. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 154—170.)

Vergleich zwischen Tunnel- und Ring- sowie Kammerofen bezüglich Brennstoffverbrauches, Qualität des Produktes, Anlage- und Unterhaltungskosten, leichten Betriebs und Feuerungs- und Hitzekontrolle. Besondere Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen von Schamottesteinen. *Ri.* [408$_{26}$]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

23) **Der Schamottesteinhandel.** (Br. Cl. Rec., 35, 1926, Heft 410, S. 50 bis 51.)

Schwierige Preis- und Absatzverhältnisse in England. Vorschläge, sie zu bessern. *Ri.* [408$_{52}$]

5. Verschiedenes.

24) **Feuerfeste Stoffe beim Mellon-Institut.** Von M. C. Booze. (Iron Age, 117, 1926, S. 479—481.)

Zusammenstellung der Veröffentlichungen des Instituts über feuerfeste Stoffe *Ri.* [408$_{22}$]

Digitized by Google

Handbuch der Ziegelfabrikation. Die Herstellung der gesamten baukeramischen Baustoffe, wie Ziegel, Terrakotten, Röhren, Platten, Kacheln, feuerfeste Waren usw. Bearbeitet von Carl Dümmler und Dr.-Ing. Loeser. Mit 598 in den Text gedruckten Abbildungen. Dritte, stark vermehrte und verbesserte Auflage. VIII + 538 Seiten. Halle a. d. Saale 1926, Wilhelm Knapp. Preis geheftet 26 ℳ, geb. 29 ℳ.

Die Gewinnung und Verarbeitung feuerfester Stoffe hat in mancher Hinsicht eine Ähnlichkeit mit den in der Ziegelindustrie geübten Methoden. Deshalb erwecken gute Bücher, die das Gebiet der Ziegelindustrie behandeln, jederzeit Interesse auch bei Fachleuten, die sich auch nur speziell mit feuerfesten Stoffen und Erzeugnissen befassen. Das vorliegende, bereits in dritter Auflage erscheinende Werk, bearbeitet von zwei erstklassigen Spezialisten von Ruf auf diesem Gebiete, stellt wirklich eine Enzyklopädie der Ziegelfabrikation dar. Ganz abgesehen von einigen Abschnitten des Buches, welche an verschiedenen Stellen die feuerfesten Erzeugnisse für sich allein behandeln, werden beinahe sämtliche Abschnitte, so über Gewinnung der Rohstoffe, über die Vorbereitung der Materialien, Trocknen und Brennen der Ware, Transportvorrichtungen usw. das größte Interesse bei Lesern unserer Zeitschrift finden. Das sorgfältig durchgearbeitete und verlagstechnisch einwandfreie Werk gehört ohne weiteres in die Bücherei jedes Fachmannes oder Unternehmens der Industrie der Tone. [420$_1$]

Weltadreßbuch der Chemischen Industrie. 5. Ausgabe 1925. Bd. II. Die außerdeutschen Länder. 928 S. Berlin 1925, Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Berlin, Leipzig.

Im Anschluß an die Besprechung des ersten Teils dieses bewährten Nachschlagewerkes, die wir bereits in dieser Zeitschrift in Heft 11 (Jahrg. 1925) auf S. 118 brachten, wollen wir noch auf den vorliegenden zweiten Band hinweisen, der die außerdeutschen Länder behandelt. Abgesehen von den sonstigen Vorteilen des Werkes, die auch den Band II auszeichnen, möge darauf hingewiesen werden, daß in der heutigen Zeit der wirtschaftlichen Depression ein regerer Verkehr mit dem Auslande besonders wichtig ist, wozu das Buch wertvolle Dienste leisten wird. [401$_9$]

Verzeichnis der deutschen Elektrizitätswerke 1925. Verlag der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 37.

Die Elektrizitätswerke, wenigstens diejenigen, die ihren Strom mittels Dampfkraftanlagen erzielen, gehören seit jeher zu den ansehnlichen Kunden der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Es wird deshalb für jeden Besitzer oder Leiter einer Fabrik feuerfester Steine von größtem Interesse sein, sich über den Charakter, Größe und Art eines beliebigen Elektrizitätswerkes unterrichten zu können. Der vorliegende stattliche Band, der über 600 Seiten umfaßt, gibt in vortrefflich übersichtlicher Weise jede im obigen Sinne gewünschte Auskunft und stellt somit ein unentbehrliches Nachschlagewerk dar. Seine Anschaffung kann sehr empfohlen werden. [420$_3$]

Fließarbeit. Beiträge zu ihrer Einführung. Herausgegeben im Auftrage des AWF von Dipl.-Ing. Frank Mäckbach, Obmann des Ausschusses für Fließarbeit beim AWF und Dr.-Ing. Otto Kienzle. Din A 5, VIII/360 Seiten mit 132 Abb., 2 Zahlentafeln und 2 Tafeln. Berlin 1926, VDI.-Verlag G. m. b. H. Preis 12 ℳ.

Der Begriff Fließarbeit hat sich in kurzer Zeit für alle diejenigen Arbeitsweisen eingeführt, die neuerdings in immer größerem Umfange sowohl in der ausländischen als auch in schon der inländischen Industrie Verwendung finden. Die durch Fließarbeit bewirkte Beschleunigung der Fertigung führt nicht nur zur Vereinfachung im Fertigprozeß, sondern auch in erster Linie zur Verbilligung der Produktion.

Bisher fehlte es für die deutsche Industrie an einer systematischen Erfassung der für die Fließarbeit maßgebenden Gesichtspunkte.

Diesem Mangel ist durch das vorliegende Buch „Fließarbeit" abgeholfen, an dem eine Reihe von Mitarbeitern im Ausschuß für Fließarbeit beim AWF mitgewirkt haben. — Besonders wertvoll ist der dritte Teil, der ein vollständiges Verzeichnis aller Literaturquellen über Fließarbeit, soweit sie bisher gesammelt werden konnten, enthält.

Wenn auch in den einzelnen Beiträgen in erster Linie die metallverarbeitende Industrie Berücksichtigung gefunden hat, so wird doch der feuerfesten Industrie das Buch viele Anregungen geben. [401$_{10}$]

Das Aluminium, seine Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. Schulheft 3 der Schriften des Reichsbundes Deutscher Technik. Mit diesem Heft nimmt der Reichsbund Deutscher Technik in Erkenntnis der Bedeutung der Technik für die Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft und Kultur seine schon früher begonnene Aufgabe wieder auf, das Verständnis für technische Dinge den Angehörigen der nichttechnischen Berufsstände, insbesondere aber der heranwachsenden Jugend, zu übermitteln. Das vorliegende Heft unterrichtet in leicht verständlicher Weise und an Hand von Abbildungen über die Geschichte, die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des Aluminiums. Die Quellenangabe macht es auch für den Fachmann zu einem brauchbaren Nachschlagebuch. Bei dem billigen Preise von 0,30 ℳ, für Schulen 0,10 ℳ, kann es jedermann zur Anschaffung empfohlen werden. [423$_3$]

b) Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender[1]). *Die Schriftleitung.* [382a]

Stettiner Schamotte-Akt.-Ges. vorm. Didier.

Eine sehr ausführlich und übersichtlich gestaltete Preisliste der bekannten Fabrik, die sich durch ein geschmackvolles Äußere auszeichnet, liegt uns vor. Die Preisliste wird durch reichhaltiges Abbildungsmaterial unterstützt. Wir erwähnen daraus folgendes: Abdeckplatten, Ofenkanalfalzziegel, verschiedene Steine für Generator und Rekuperation, Schieber, Ausbrennmulden, Radialsteine, Keilsteine, Widerlagsteine, Kupol- und Hochofensteine, Flickschalen für horizontale und schräge Retorten, sowie verschiedenste Retorten für horizontale und schräge Öfen, sowohl aus einem Stück als auch aus Silikasegmenten. [420$_5$]

Keramische Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie. Geschäftsstelle Außig. Keramik 1925. Außig im Juni 1926. Selbstverlag der Keramischen Fachgruppe.

Diese neueste Veröffentlichung der rührigen Institution enthält einen ausführlich gehaltenen Tätigkeitsbericht der Fachgruppe für das Jahr 1925, sowie eine sehr interessante Denkschrift über die wirtschaftliche Lage der grob- oder baukeramischen Industrie im Jahre 1925, wobei besonders die Ausführungen über Tongruben und Quarzitfördern auf den Seiten 31—32 der Schrift hervorzuheben sind. Den Schluß des Werkchens bildet eine Übersicht über die der Fachgruppe angeschlossenen Firmen der Tschechoslowakei, woraus zu ersehen ist, daß der Gruppe 14 Firmen der feuerfesten Industrie angeschlossen sind. Die Herausgabe ähnlicher Berichte durch die betreffenden Verbände in Deutschland wäre sehr nachahmenswert. [420$_6$]

Der Dessauer Vertikal-Kammerofen nach Patenten der Dessauer Vertikalofen-Gesellschaft, Berlin.

So ist eine sehr lesenswerte und reich illustrierte Schrift betitelt, die sich mit der Beschreibung des Dessauer Vertikal-Kammerofens mit gleichzeitiger Angabe von einer ganzen Reihe durchgeführter Abnahmeversuchen befaßt. Bedenkt man, daß die Gaserzeugung Deutschlands jetzt über 3,2 Milliarden Kubikmeter im Jahre beträgt und hiermit bereits die Maximalproduktion während des Krieges etwas übersteigt und berücksichtigt man ferner, daß der Kohlenverbrauch der Gasanstalten etwa 8% der gesamten deutschen Steinkohlenerzeugung beträgt, so gewinnt das Lesen der obigen Broschüre besondere Bedeutung. Dieses um so mehr, als die Dessauer Vertikalofengesellschaft auf dem Gebiete des Gasofenbaues bahnbrechend vorgegangen ist und daß der Gasofenbau einen der bedeutendsten Verbraucher feuerfester Erzeugnisse darstellt. [420$_7$]

Lacis-Werke Akt.-Ges., Trier a. d. Mosel. Eine umfangreiche Sammelmappe der bekannten Maschinenfabrik enthält eine Reihe von instruktiven, reich illustrierten Prospekten dieser Firma. Es seien hier folgende erwähnt: Brech-, Messer- und Glattwalzwerke, Ziegelmaschinen mit Abschneideapparaten, Tonschneider und Tonvorschneider, Mischer, Tonreiniger, Tonelevatoren, Ziegelpressen und Ziegelnachpressen, Steinrecher, trockene und nasse Kollergänge zum Mischen und Mahlen, verschiedenste Mühlen und Siebtrommeln, Verteilapparate, Handpressen für Dinas- und Silikatsteine usw. [424$_4$]

Adolfshütte Akt.-Ges., Crosta bei Bautzen. Der Gasofenbau in Deutschland wendet sein Interesse in der letzten Zeit auch den kontinuierlich arbeitenden Ofensystemen zu. Mit dem kontinuierlichen Vertikalofen „System Dresden" befaßt sich eine von der obigen Gesellschaft herausgegebene geschmackvolle und mit vielen instruktiven Abbildungen versehene Broschüre. [424$_4$]

Heinrich Koppers, Essen. „Koppers Mitteilungen."

Von diesen Mitteilungen liegt das Heft 1 vom Jahre 1926 vor. Hiermit beginnt der 8. Jahrgang der bekannten und beliebten Mitteilungen. Das vorliegende Heft enthält sehr interessante Ausführungen von Dr.-Ing. O. Peischer, „Übertreibungen in der Kokereitechnik", worin Stellung gegen unglaubhaft niedrige Wärmeverbrauchszahlen von Koksöfen einiger Baufirmen genommen wird. Ferner befindet sich hier die Wiedergabe einer gerichtlichen Entscheidung „Über das Recht zur Ausführung von Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten an Koppers Koksöfen". [420$_9$]

Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glasindustrie Frankfurt a. Main.

Aus dem uns eingesandten Bericht über das fünfte Geschäftsjahr 1924/25 ist ersichtlich, daß die Tätigkeit dieser nützlichen und rührigen Organisation sich erfreulicherweise weiter entwickeln konnte. Während die bisherige Tätigkeit der Beratungsstelle sich hauptsächlich auf Sammlung von zuverlässigen Meßwerten zur Beurteilung der Betriebsverhältnisse von Gaserzeugern und Schmelzofenanlagen, auf Feststellung der Hauptursachen und Unregelmäßigkeiten im Betriebe und der Mittel zu ihrer Behebung, sowie auf praktische Anleitung im wärmetechnischen Meßwesen bezog, widmete sich die Wärmetechnische Beratungsstelle in der letzten Zeit der Technik des Schmelzofens

[1]) Vgl. „Feuerfest" 1926, Heft 3, S. 29, Heft 4, S. 42, Heft 5, S. 50.

Digitized by Google

selbst. Das Resultat dieser Tätigkeit, die dankenswerterweise von der Glasindustrie weitgehend unterstützt wurde, bildet die von der Wärmetechnischen Beratungsstelle in diesem Jahre herausgegebene Schrift „Glasschmelzhafenöfen mit Regenerativfeuerung", welche 76 Seiten, 92 Abbildungen und 9 Zahlentafeln umfaßt. Die aus der Praxis entstandene Schrift bildet eine sehr wertvolle Bereicherung der Ofenbauliteratur und behandelt in knapper und doch ausreichender Form das Wichtigste vom Glasschmelzofen, wie zum Beispiel die gebräuchlichsten Bauarten, Beziehungen zwischen Größe, Leistung und Wärmeverbrauch der Öfen, Häfen, Wärmespeicher, Herdraum des Oberofens, Brenner, Umsteuervorrichtungen, Wechselkanäle usw. Das Lesen dieser Schrift, sowie Nachahmung in Bezug auf Brennöfen der feuerfesten Industrie, ist dringend zu empfehlen. [420$_6$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Einfluß der Korngröße von Fluß- und Magerungsmitteln auf den Kegelschmelzpunkt von Tonen.** Von H. Salmang. (Ber. D. Keram. Ges., 7, 1926, Heft 2, S. 100—112.) (Mitt. chem.-techn. Inst. der Technischen Hochschule Aachen.)

Versuche an Mischungen von Ton mit Quarz, Feldspat und Glimmer. Anordnung und Ergebnisse der Versuche. *Ri.* [408$_{50}$]

e) Mechanische Aufbereitung.

2) **Zeitstudien an Quarzitkollergängen.** Von W. Goebel. (Tonind.-Ztg., 50, 1926, Heft 48, S. 868—870.)

Angaben über die Durchführung von Zeitstudien, durch die Wege gezeigt werden, die Leistungsfähigkeit bestehender Kollergangsanlagen zu vergrößern. Besonders das Zerkleinern mit starkem Feuchtigkeitsgehalt vermag die Wirtschaftlichkeit der Maschinen zu erhöhen. *Ri.* [408$_{54}$]

f) Trocknen und Brennen.

3) **Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine.** Von M. S. R. Hind. (Referat nach Br. Clayw. in Rev. Mat. Const. 1926, Heft 201, S. 139—141 B.)

Verbreitung in den einzelnen Ländern, Brennstoffersparnis, Kosten der Aufstellung und Unterhaltung, Wahl der besonderen Bauart, Beheizung und Verbrennungskontrolle. *Ri.* [408$_{56}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

4) **Karborundum als feuerfestes Material.** Von J. Stewart. (Chem. Eng. Min. Rev., 18, 1926, S. 151—154.)

Zusammensetzung und Eigenschaften des Karborundummaterials. Beschreibung einer neuen Verbrennungskammer großer Leistungsfähigkeit für flüssige, gasförmige und pulverisierte Brennstoffe, der mit 5 cm starken Karborundumsteinen ausgekleidet ist. *Ri.* [408$_7$]

*) **Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Wahl von feuerfesten Materialien.** Von A. E. Mac Gee. (Jl. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 6, S. 374—379.) [408$_{18}$]

) **Die spezifische Wärme von feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze und Norton. (Bull. Amer. Cer. Soc., 5, 1926, Heft 4, S. 215 bis 219.)

Auseinandersetzung über einige strittige Punkte betr. die spezifische Wärme von feuerfesten Stoffen. *Ri.* [408$_{20}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

) **Vergleichende Prüfung einiger amerikanischer und deutscher feuerfester Steine.** Von R. F. Geller und W. L. Pendergast. (Jl. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 370—373.)

Bericht über Untersuchungen von amerikanischen und deutschen feuerfesten Steinen seitens des Bureau of Standards, die die Gleichwertigkeit der Produkte ergaben. *Ri.* [408$_{17}$]

) **Bemerkungen über feuerfeste Stoffe.** Von P. L. M. (Corr. Ceram., 7, 1926, Heft 6, S. 79—82.)

Die Prüfung der feuerfesten Stoffe. Prüfung auf Schlackenangriff. Die Zweckmäßigkeit der Normung der thermischen Leitfähigkeit feuerfester Stoffe. *Ri.* [408$_{34}$]

c) Industrielle Verwendung.

) **Die Verwendung von feuerfestem Zement und plastischen feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furnaces, 4, 1916, Heft 6, S. 677/8.)

Fehlerhaftigkeit wahllosen Zusatzes von weiteren Stoffen zu handelsüblichen feuerfesten Zementen, vielseitige Anwendungsmöglichkeiten von plastischem feuerfesten Material. *Ri.* [408$_{16}$]

0) **Versuche über die zweckmäßige Zusammensetzung von Sillimanitsteinen zur Glaserzeugung.** Von W. A. McIntyre. (Journ. Soc. Glass Technology, 10, S. 73—80.)

Längere Lagerung und Wässerung der Sillimanit-Tonmischung befördert die leichte Verarbeitung. Vorteilhaft für die Bindung ist eisenhaltiger Ton. Untersuchungen von Sillimanitsteinen verschiedener Zusammensetzung unterm Glasangriff. *Ri.* [408$_{23}$]

1) **Feuerfeste Stoffe für die Steingutwarenindustrie.** Von W. Emery. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 111—126.)

Ausführliche Angaben über die Anforderungen an feuerfestes Material für die Brennöfen der Steingutwarenindustrie und für die Einsätze in den Öfen. *Ri.* [408$_{29}$]

2*) **Feuerfeste Stoffe bei der Konstruktion von Siemens-Martinöfen.** (Iron Coal Trades Rev., 11. Juni 1926, S. 934/5.) *Ri.* [408$_{33}$]

13) **Die Verwendung von Sillimanit in der Glashüttenpraxis.** Von W. E. S. Turner. (Glass Industry, 7, S. 113.)

Sillimanitmaterial hat bei Wannenblöcken, Häfen u. ä. eine längere Lebensdauer als Schamotte. *Ri.* [408$_{24}$]

d) Anforderungen.

14) **Bedingungen für feuerfeste Stoffe.** Von M. C. Booze. (Fuels and Fur, 4, 1926, Heft 5, S. 553—556.) [408$_{12}$]

15) **Feuerfestes Material im Siemens-Martin-Ofen.** Von F. W. Schroeder und E. M. Larsen. (Fuels and Furnaces, 4, 1926, Heft 6, S. 705/6.)

Untersuchungen des U. S. Bureau of Mines über die verschiedenen zerstörenden Einflüsse, denen das feuerfeste Material im Siemens-Martin-Ofen ausgesetzt ist. Winke zur Vermeidung oder Minderung der Schäden. *Ri.* [408$_{15}$]

16) **Betriebsanforderungen an plastische feuerfeste Stoffe.** Von H. E. Weightmann. (Bull. Amer. Cer. Soc., 5, 1926, Heft 4, S. 210—213.)

Zusammenfassung von häufiger beobachteten Mängeln an plastischen feuerfesten Stoffen und Hinweis, worauf behufs Abhilfe bei der Wahl und Verarbeitung der Rohstoffe besonders zu achten ist. *Ri.* [408$_{19}$]

e) Behandlung.

17) **Einige Gesichtspunkte für die Vorwärmung von Glashäfen mit besonderer Bezugnahme auf die Regulierung der Feuchtigkeit.** Von W. W. Oakley. (Jl. Amer. Cer. Soc., 7, 1926, S. 23—28.)

Wichtigkeit gleichmäßiger Trocknung innen und außen zur Vermeidung von Spannungen. Vorzüge des Naturgases als Brennstoff für die Vorwärmekammer. *Ri.* [408$_1$]

18) **Feuerfestes Material aus Mullit und seine industrielle Verwendbarkeit.** Von M. L. Freed. (Fuels and Furnaces, 4, 1926, Heft 6, S. 711.)

Neuere Funde von 95proz. Cyanit in Indien führten zu eingehenden Prüfungen, wobei sich das daraus hergestellte feuerfeste Material als ausgezeichnet in jeder Hinsicht erwies. Es werden Angaben über chemische Zusammensetzung und Vorbereitung des Rohstoffes sowie Art und Ergebnisse der Prüfungen gemacht. *Ri.* [408$_{14}$]

19) **Lagerung von Silikawaren.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 150—153.)

Ergebnisse von Versuchen über die Haltbarkeit von Silikasteinen verschieden sorgfältiger Herstellung bei längerer Lagerung. Ergänzung der in Trans., 24, 1925, Heft 62, gemachten Angaben. *Ri.* [408$_{27}$]

20) **Feuerfestes Material für die Glasindustrie.** Von W. J. Rees. (Glass, 3, 1926, S. 224.)

Wesentliche Eigenschaften feuerfester Stoffe für Glashütten. *Ri.* [408$_{31}$]

21) **Steine für Zementdrehöfen und Dampfkesselfeuerungen.** (Chem. and Met. Engin., 32, 1925, S. 423—425, 5 Abb., S. 867—869, 6 Abb.)

Auch Steine aus gewöhnlicher Schamottemasse können bei besonderer Güte genügende Widerstandsfähigkeit gegen Kalk und Zementklinker besitzen. Die Prüfungsergebnisse verschiedener derartiger Steine beim Bureau of Standards werden mitgeteilt, desgleichen solche von hochwertigen Schamottesteinen für Dampfkesselfeuerungen. *Ri.* [408$_{37}$]

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

22*) **Tunnelöfen zum Brennen von Schamottesteinen.** Von S. R. Hind. (Trans. Cer. Soc., 25, 1926, Heft 2, S. 154—170.)

Vergleich zwischen Tunnel- und Ring- sowie Kammerofen bezüglich Brennstoffverbrauches, Qualität des Produktes, Anlage- und Unterhaltungskosten, leichten Betriebs und Feuerungs- und Hitzekontrolle. Besondere Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen von Schamottesteinen. *Ri.* [408$_{26}$]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

23) **Der Schamottesteinhandel.** (Br. Cl. Rec., 35, 1926, Heft 410, S. 50 bis 51.)

Schwierige Preis- und Absatzverhältnisse in England. Vorschläge, sie zu bessern. *Ri.* [408$_{52}$]

5. Verschiedenes.

24) **Feuerfeste Stoffe beim Mellon-Institut.** Von M. C. Booze. (Iron Age, 117, 1926, S. 479—481.)

Zusammenstellung der Veröffentlichungen des Instituts über feuerfeste Stoffe *Ri.* [408$_{22}$]

Digitized by Google

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Tagung des amerikanischen Instituts für feuerfestes Material (American Refractories Institute). Am 12. Mai dieses Jahres fand in Philadelphia eine Tagung des American Refractories Institute, dessen Mitglieder sowohl Hersteller wie Verbraucher von feuerfestem Material sind, statt. Auf dieser Tagung wurde von verschiedenen Vortragenden über neue Forschungen berichtet.

Auf ein feuerfestes Material mit Namen „Mullit" wurde hingewiesen. Man hat festgestellt, daß bei Temperaturen von 1500° C verschiedene Mineralien, wie Kyanit, Sillimanit und Andalusit in ein Silikat von glasartiger Beschaffenheit und einen Stoff von kompliziertem Aufbau, den man mit „Mullit" bezeichnete, zerfallen. Feuerfeste Materialien mit einem Zusatz von Mullit sind bereits seit geraumer Zeit bekannt, jedoch hat man wegen des spärlichen Vorkommens der Grundstoffe bisher wenig Gebrauch hiervon gemacht. Eine Änderung ist hier kürzlich dadurch eingetreten, daß in Indien ergiebige Fundstätten von Kyanit gefunden wurden. Es wurden Versuche mit Steinen aus Kyanit allein, sowie in Mischung mit Tonen oder Aluminiumoxyd, sowie aus Mullit allein oder in Mischung mit eben diesen Stoffen angestellt, die teilweise ausgezeichnete Resultate ergaben. So ertrugen Mullitsteine bei 1400° C eine Belastung von 3,8 Atm. Die Steine konnten 60 mal nacheinander auf 1450° C erhitzt, dann auf halber Länge in fließendem Wasser 3 Minuten abgeschreckt werden, ohne zu splittern. Nach dem Abschrecken ließ man die Steine 5 Minuten abdampfen, bevor man sie wieder erhitzte. Beifügung von Sillimanit zu Porzellan erhöhte dessen mechanische Festigkeit auf das $3^1/_2$fache.

Vom Mellon-Institut gemachte Versuche bei 1200°, 1350° und 1450° C und Belastungen von 0,7, 1,75 und 2,8 Atm. ergaben, daß das Splittern weniger auf starke Belastungen als auf Temperatureinflüsse zurückzuführen ist. Vom selben Institut wurden auch zwei Reihen von Belastungsproben durchgeführt. Feuerfeste Steine wurden bei 1450° C mit 1,75 Atm. belastet; bei der ersten Versuchsreihe wurde der Stein allseitig von den heißen Gasen umspült, während er bei der zweiten Reihe nur von einer Seite erhitzt und von den anderen Seiten isoliert wurde. Bei der ersten Belastungsprobe ergab sich eine Kompression von 22%, bei der zweiten hingegen 0%. Man ersieht hieraus, daß Versuche der ersten Art völlig ungeeignet sind, einen Anhalt für das Verhalten des Steins im Betrieb zu geben.

Ein Vergleich von Splitterproben nach den Normen des Bureau of Standards — die eingehend bereits oben im zweiten Abschnitt geschildert wurden und des Refractories Institute — bei denen eine Erhitzung auf nur 1350° C stattfindet und der heiße Stein nur 50 mm tief getaucht wird — wurde durchgeführt. Hierbei ergab sich eine Überlegenheit der zweiten Probe infolge ihrer größeren Gleichmäßigkeit und ihrer besseren Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Verhalten der Steine im Betrieb.

Für ausgedehnte Versuche über Splittern von feuerfestem Material wurde ein besonderer Ofen gebaut, der eine befeuerte und eine luftstromgekühlte Kammer enthält. Die Steine werden in der ersten Kammer 10 Minuten erhitzt, dann automatisch in die zweite Kammer überführt und dort 10 Minuten im Luftstrom abgeschreckt, um dann aufs neue erhitzt zu werden. Da man die Beobachtung machte, daß frische Steine kaum splittern, werden die Steine vor dem Versuch 7 Stunden auf 1550° C erhitzt.

Allgemein läßt sich feststellen, daß die Widerstandsfestigkeit feuerfesten Materials gegen Splittern infolge von Temperaturschwankungen mit steigendem Silikagehalt abnimmt.

Dipl.-Ing. W. Osenberg. [418]

American Foundrymens Association. Der von der American Foundrymens Association gegründete Ausschuß zur Prüfung der feuerfesten Materialien hat einen Unterausschuß damit beauftragt, Forschungen über die für Tempergußöfen gebräuchlichen Materialien anzustellen. Zu diesem Zweck versendet der Ausschuß an alle Gießereien, die Temperguß herstellen, Fragebogen. Der Ausschuß glaubt, daß die für Tempergußöfen verwendeten Materialien zu teuer sind, was dadurch bedingt ist, daß zu viele Größen und Formen von Steinen in Gebrauch sind, während einige wenige normale Größen genügen würden, und daß teils der Betrieb der Öfen falsch geführt wird, teils die Konstruktion des Ofens zu wünschen übrig läßt.

Auf Grund dieser Auskunft soll ein systematisches Studium einsetzen, um Verbesserungen in der Zusammensetzung, Herstellung, den Lieferungsbedingungen, sowie über auszuführende Versuche vorzuschlagen. Ill. [412b]

Bureau of Mines. Das United States Bureau of Mines plant die Errichtung eines kleinen Versuchs-Martinofens von 300—400 kg Inhalt, um folgende Versuche an feuerfesten Materialien, die in der Praxis zu große Kosten und Schwierigkeiten bereiten würden, zu unternehmen: Die Geschwindigkeit, mit der Gewölbesteine sich verschlacken, die Wirkung der Geschwindigkeit der Erwärmung auf die Gewölbesteinstruktur, die Wirkung der Isolation auf feuerfeste Steine und die Abnutzung der Köpfe, veranlaßt durch Entwurf und Gasgeschwindigkeit. Ill. [412a]

Unfälle durch Zufall? Den Arbeiter auf die Gefahren hinzuweisen, die ihm bei der Arbeit durch Unachtsamkeit und Sorglosigkeit drohen, hat sich die beim Verbande der Deutschen Berufsgenossenschaften, Berlin W 9, gegründete Unfallverhütungsbild G. m. b. H., zur Aufgabe gestellt.

Zirka $2^1/_2$ Millionen Unfallverhütungsbilder sind bis jetzt auf Kosten der Berufsgenossenschaften an die Betriebe hinausgegangen. Die Unfallverhütungsbilder zeigen dem Arbeiter im Bilde die Gefahren, die ihm bislang nur in schriftlicher Form mitgeteilt wurden. Die Bilder behandeln insgesamt 140 Motive und zeigen teils allgemeine, teils ganz bestimmte Unfallgefahren. Von jedem der Unfallverhütungsbilder sind zu Unterrichtszwecken den gewerblichen Fach- und Fortbildungsschulen je 4000 Stück auf Kosten der Berufsgenossenschaften zugestellt worden. Wenn jeder die ihm im Bilde vorgeführten Unfallverhütungsvorschriften beachtet, dann werden durch diese Selbsterziehung auch bei uns wie in Amerika und England die Unfälle noch weiter vermindert werden. [420$_6$]

Fragekasten.

4. Antwort auf Frage Nr. 19 in Heft 7. (Säurefester Mörtel.) Da bekanntlich die zerstörende Wirkung der Schwefelsäure um so größer ist, je schwächer die Konzentration derselben ist, so muß, besonders da es sich um eine „hohe" Esse handelt, besondere Sorgfalt auf die Auswahl der Baustoffe verwendet werden. Die mit dem Kondensat in Berührung kommenden Teile müssen unbedingt durch säurefeste Steine geschützt werden. Ob dafür Radialsteine oder rechteckige Platten verwendet werden können, hängt von dem lichten Durchmesser der Esse ab. Ganz besondere Sorgfalt ist auf die Abdichtung der Fugen mit einem säurefesten und temperaturbeständigen Kitt zu verwenden. Ich würde Ihnen empfehlen, sich unter Angabe der Abmessungen der Esse an die Stellawerk Akt.-Ges., Ingenieur-Büro, Berlin, Berlin W 30, Motzstr. 76, zu wenden. Diese Firma stellt derartige Auskleidungen seit etwa 30 Jahren als Spezialität her. W. [424]

Firmennachrichten.

Die Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H., Dörentrup (Lippe) begehen demnächst ihr 25jähriges Geschäftsjubiläum. Wir werden darüber noch ausführlich in Heft 10 dieser Zeitschrift berichten. [424$_8$]

Becker, Köhler & Co., G. m. b. H., Cassel, haben dem Kaufmann Wilhelm Siegfried in Cassel ab 1. Juli d. J. Einzelprokura erteilt. [424]

Normungsfragen.

Der Reichsausschuß für Lieferbedingungen (RAL) beim Reichslaboratorium für Wirtschaftlichkeit, Berlin NW 7, Schaderstr. 1b, hat unter der Nummer 545 A „Allgemeine Gütevorschriften und Prüfverfahren für Asbestwaren" herausgegeben. Nach Aufzählung von Personen, Firmen und Körperschaften, die an der Aufstellung dieser Liefernormen mitgearbeitet haben, bespricht das Heftchen die Handelssorten, Reinheit, Hitze-, Säure- und Alkalibeständigkeit, elektrische Isolierfähigkeit und Zerreißfestigkeit von Asbest. Dann folgt die Beschreibung der Verfahren zur Prüfung auf Reinheit, auf Zerreißfestigkeit, Hitzebeständigkeit und Säurefestigkeit, sowie der hierfür nötigen Reagenzien. Es wäre zu wünschen, daß ähnliche Vorschriften auch für die einzelnen Gebiete der feuerfesten Industrie baldigst erscheinen. [424$_5$]

Fachnormenausschuß für feuerfeste Baustoffe. Unterausschuß Formgebung. Der Unterausschuß tagte am 30. Juli d. J. unter Beteiligung von 19 Herren. Als Beratungsunterlagen dienten die Normenblattentwürfe DIN 1081, 1082 und 1083, auf denen Normalsteine mit den dazugehörigen Wölbsteinen aufgestellt sind. Grundlegende Beschlüsse sind in den meisten Punkten der Tagesordnung dieser Sitzung nicht gefaßt worden. In bezug auf Wölbsteine soll in der Zukunft folgende drei Bezeichnungen angewendet werden: 1. Breite, 2. Höhe, 3. Länge. Für die Abfassung der Normenblätter wurde ein besonderer Tabellenkopf festgelegt. Es hat sich als erforderlich gezeigt, daß auf den Normenblättern drei verschiedene Bezeichnungsbeispiele 1. für Halbwölber, 2. für Ganzwölber, 3. für Querwölber aufgenommen werden. Für die Fassung und Schreibweise des Bezeichnungsbeispiels wird folgende Form festgelegt:

(für Halbwölber)

Bezeichnung eines Halbwölbers mit einer Keiligkeit (Breite) von 65 mm auf 50 mm, einer Höhe von 125 mm und einer Länge von 250 mm: Halbwölber 65/50 — 123 · 250 DIN 1081.

Als Termin für die nächste Sitzung wurde Oktober in Aussicht genommen. [42

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: *Jakob Bührer, Konstanz. — Lurgi, Apparate-Bau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65 401

HEFT 10
ZWEITER JAHRGANG
OKTOBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen). Von J. E. Hibsch. Mit einer Zahlentafel und acht Abbildungen 93
Technische Rundschau: Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Auswahl von feuerfesten Stoffen. — Physikalisch-chemische Untersuchung feuerfester Stoffe. — Einwirkung der Brennstoffaschen auf das feuerfeste Material in den verschiedensten Kesselfeuerungen 95
Wirtschaftliche Rundschau: Rußland 96
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 96
Ausland 96
II. Patentanmeldungen. 97
III. Gebrauchsmustereintragungen 97
Bücherschau 98
Veröffentlichungen der Industrie 99
Literatur des feuerfesten Faches 99
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 100
Persönliches 100
Fragekasten 100
Firmennachrichten 100

Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen).

Von Prof. J. E. Hibsch.

Mit einer Zahlentafel und acht Abbildungen.

Inhaltsangabe: A. Untersuchung von Quarziten. Gefüge: Untersuchung mit der stereoskopischen binokularen Lupe. Dünnschliffuntersuchung mit dem mineralogischen Mikroskop. Polarisiertes Licht. — Lichtbrechung. Doppelbrechung des Lichtes. — Unterscheidung von „Felsquarzit“ und „Zementquarzit“. Kennzeichen der Gemengteile. — Herkunft. Geologisches Alter. — B. Prüfung der Kalkquarzsteine. Makroskopische, mikroskopische Prüfung. Kennzeichen der Gemengteile. — Spezifisches Gewicht.

A. Untersuchung von Quarziten.

Gefüge.

Von größter Wichtigkeit für die Beurteilung eines Quarzits in bezug auf seine Verwendbarkeit zur Erzeugung von Kalkquarzsteinen ist die Feststellung von Art, Form, Größe und Anordnung seiner Bestandteile. Form und Größe, Anordnung und Verbindungsart der Gemengteile bedingen das Gefüge des Quarzits. Die chemische Zusammensetzung allein ist für die Verwendbarkeit nicht maßgebend, Quarzite mit idealer chemischer Zusammensetzung können recht minderwertig sein, wenn das Gefüge nicht entspricht. Deshalb ist die Feststellung des Gefüges bei der Untersuchung der Quarzite von größter Bedeutung und für die Güte entscheidend.

Um einen vorläufigen Überblick über den Aufbau der Quarzits zu gewinnen, wird man den Quarzit mit einer binokularen stereoskopischen Lupe (Abb. 1) betrachten. Diese ist so eingerichtet, daß man mit beiden Augen das bis zu fünfzigfach vergrößerte Bild räumlich, stereoskopisch wahrnimmt. Die Lupe wird von der Firma C. Reichert in Wien VIII/2 mit einem nach allen Seiten verstellbaren Untergestell geliefert. Zwischen den beiden Okularen befindet sich eine Stellschraube zur Einstellung der Okulare in die richtige Augendistanz. Die Verstellbarkeit der ganzen Lupe ermöglicht eine Untersuchung auch größerer Quarzitstücke ohne vorherige weitere Präparation im auffallenden Lichte bei Vergrößerungen bis fünfzigfach und einem Abstand vom Objekte wenigstens 100 mm. Verfasser dieses Artikels arbeitet seit Dezennien mit der binokularen Lupe und kann sie für Untersuchungen der Quarzite nur empfehlen.

Durch das Absuchen und genaue Betrachten der frischen Bruchfläche des Quarzits gewinnt man einen guten Überblick über die den Quarzit zusammensetzenden Gemengteile, über das Mengenverhältnis derselben und über das Gefüge des Steines. Die Quarzkörner erscheinen bei Lupenbetrachtung glashell, durchsichtig, vorhandener Opal milchig-trübe, ganz dicht, weißlich, grau oder gelblich. Ist das Gefüge körnig und besteht der ganze Quarzit nur aus nahezu gleich großen, sich gegenseitig unmittelbar berührenden glashellen Quarzkörnern, ohne daß ein trübes und dichtes Bindemittel zwischen

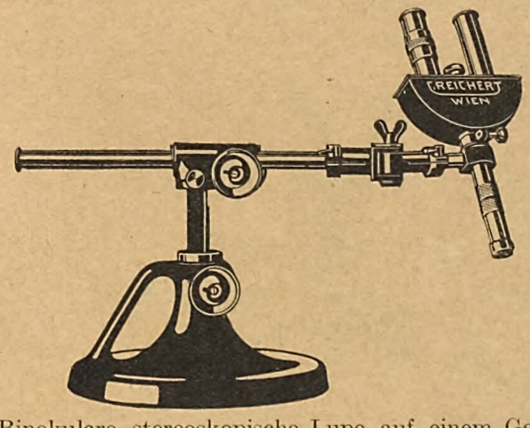


Abb. 1. Binokulare stereoskopische Lupe auf einem Gestell nach allen Richtungen beweglich von C. Reichert in Wien.

An einem runden Fuß mit Traghenkel befindet sich ein Zahnrad, das eine lotrechte Zahnstange bewegt, und darüber ein Zahnrad zur Bewegung einer wagrechten Zahnstange, mit der ein Stab fest verbunden ist, der in einer beweglichen Hülse die Lupe trägt mit den Okularen und der Stellschraube zur Einstellung der richtigen Augendistanz. Die Lupe ermöglicht eine Vergrößerung bis 50-fach bei einem Objektivabstand von 165—100 mm.

einzelnen Quarzkörnern oder Körnergruppen sichtbar ist, so hat man einen „Felsquarzit“ vor sich. Sind aber die Quarzkörner einzeln oder gruppenweise in eine dicht erscheinende Grundmasse (Zement) eingebettet, so liegt ein „Zementquarzit“[1]) vor. Dieser erscheint dem bloßen Auge hornsteinähnlich mit fast gleichmäßig dichtem Gefüge, Farbe

[1]) Zementquarzite werden auch bisweilen „amorphe Quarzite“ genannt. Letzterer Namen sollte ganz fallen gelassen werden, weil er dem tatsächlichen Bestande dieser Quarzite nicht entspricht.

Digitized by Google

weiß oder grau, oft ungleichmäßig gefärbt und mit graugelben Flecken, der Felsquarzit hingegen mehr oder weniger körnig und mit weißer, rötlicher, brauner, auch grauer Färbung.

Eine umfassende Bestimmung aller Gemengteile der Quarzite und des Gefüges kann erst mit dem mineralogischen Mikroskop unter Anwendung eines Dünnschliffs durchgeführt werden. Dieses Untersuchungsverfahren ist für jeden, der mit dem Mikroskop zu arbeiten versteht, kurz und einfach und liefert sichere Ergebnisse. Da nicht bei jedem Leser die volle Bekanntschaft mit dem Mikroskop und seiner Anwendung vorausgesetzt werden kann, so soll nachstehend dieses Mikroskop und die Anwendung für unseren Zweck an der Hand eines einfachen Instruments der Firma C. Reichert in Wien VIII/2 (Vertreter in Deutschland: F. & M. Lauterschläger, München, Lindwurmstr. 29, und Berlin, Chausseestraße 92) kurz erläutert werden (s. Abb. 2).

Beschreibung des mineralogischen Mikroskops. An einem standfesten Stativ *1* ist ein um eine vertikale Achse drehbarer Objektivtisch *10* befestigt, der am Rande mit einer Kreisteilung in Grade versehen ist. Die Größe der Drehung kann an einer festen Marke mit Nonius *11* abgelesen werden. Das Stativ trägt dann wie alle Mikroskope einen Tubus *4*, der durch einen Zahntrieb *5* und eine Feinstellschraube (Mikrometerschraube) *2* gegen den Objekttisch bewegt werden kann. Am unteren Ende des Tubus wird mit Klammer *8* ein Objektiv *9* befestigt, in die obere Tubusöffnung wird ein Okular *3* mit einem Fadenkreuz eingeschoben.

Unter dem Objektivtisch ist ein beweglicher Spiegel *13* angebracht, der das Tages- oder Lampenlicht auffängt und dann nach oben durch das Loch in der Mitte des Objektivtisches

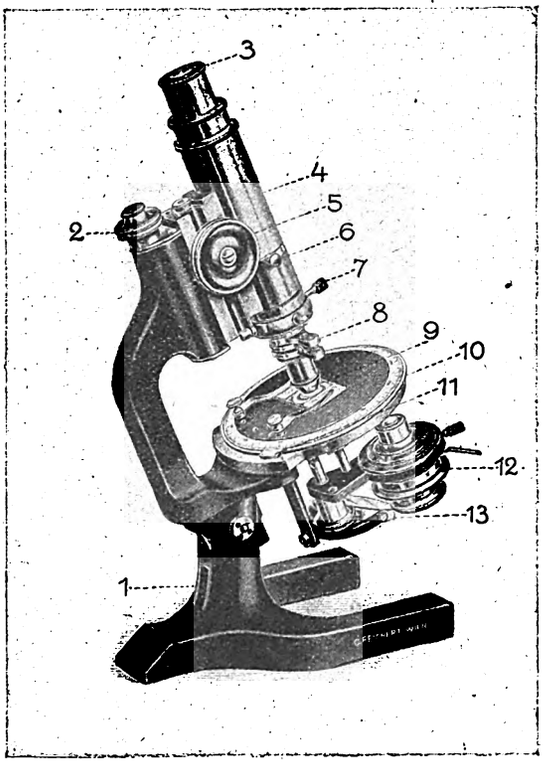


Abb. 2. Mineralogisches Mikroskop.

1 Stativ, *2* Feinstellschraube, *3* Okular, *4* Tubus, *5* Zahnbetrieb für die grobe Einstellung, *6* Oberer Nicol, Analysator (eingeschoben), *7* Zentrier-Schraube, *8* Objektiv-Klammer, *9* Objektiv, *10* Drehbarer Tisch, *11* Feste Marke, *12* Unterer Nicol, Polarisator (herausgeklappt), *13* Spiegel.

durch das über diesem liegende Objekt wirft. (Siehe Abb. 3.) Nach dem Durchgang des Lichtes durch das Objekt gelangen die Strahlen in das Objektiv *9*, das die Strahlen so bricht, daß ein vergrößertes Bild vom Objekt entsteht. Das Bild wird vom Beschauer durch das vergrößernde Okular *3* betrachtet.

In vielen Fällen beobachtet man nicht im gewöhnlichen Lichte, sondern im polarisierten. Zu diesem Zwecke ist am mineralogischen Mikroskop unter dem Objekt ein Polarisationsapparat (Nicolsches Prisma), der Polarisator *12*, angebracht und über dem Objektiv im Tubus ein zweites Nicolsches Prisma, der Analysator *6*. Letzterer kann leicht und einfach in den Strahlengang des Mikroskops eingeschoben und wieder entfernt werden. In Abb. 2 ist der Analysator *6* im Tubus eingeschoben, der Polarisator *12* jedoch herausgeklappt. Beim Durchgang des vom Spiegel zurückgeworfenen Lichtes

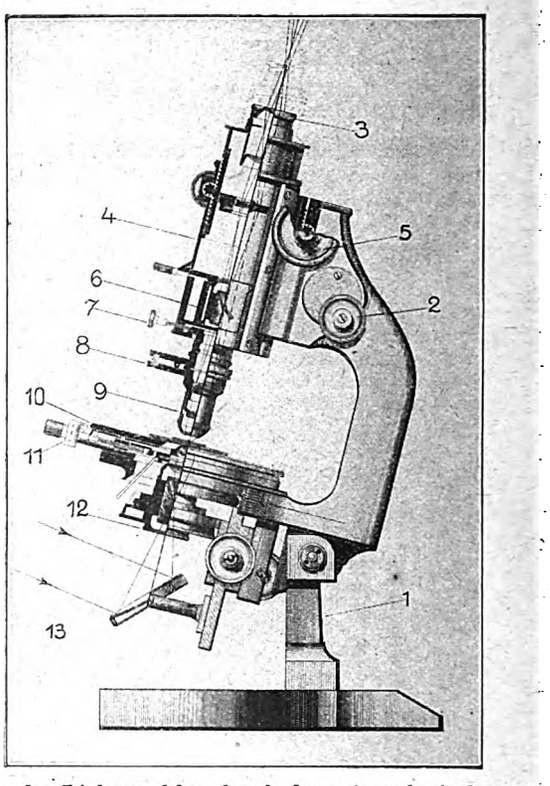


Abb. 3. Gang der Lichtstrahlen durch das mineralogische Mikroskop.

Die auf den Spiegel (*13*) auffallenden Lichtstrahlen werden nach oben reflektiert. Nach dem Durchgang durch das auf dem Tisch (*10*) liegende Objekt gelangen die Strahlen in das Objektiv (*9*), das die Strahlen so bricht, daß ein vergrößertes Bild vom Objekt entsteht. Das Bild wird vom Beschauer durch das vergrößernde Okular (*3*) betrachtet.

durch den Polarisator wird das Licht polarisiert, d. h. in solches Licht umgewandelt, das im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Lichte nur in einer Ebene schwingt, und zwar im Hauptschnitt des Nicols. Polarisiertes Licht wird vom Auge nicht ohne Hilfsmittel vom gewöhnlichen, in verschiedenen Richtungen schwingenden Lichte unterschieden. Um das polarisierte Licht als solches zu erkennen, schiebt man den Analysator in den Strahlengang des Lichtes in einer solchen Stellung ein, daß sein Hauptschnitt um 90° gegen den Hauptschnitt des Polarisators gedreht ist. In diesem Falle läßt der Analysator das vom Polarisator heraufgeschickte polarisierte Licht nicht durch und das Gesichtsfeld im Mikroskop erscheint bei derart gekreuzter Stellung der beiden Nicols dunkel. Im Mikroskop werden die Nicols so angebracht, daß ihre Hauptschnitte mit den Armen des Fadenkreuzes im Okular parallel stehen und in der Regel der Hauptschnitt des Polarisators von vorn nach hinten, der des Analysators von links nach rechts gerichtet ist.

Die zu untersuchenden Quarzite und Kalkquarzsteine bringt man in Form sehr dünn geschliffener Blättchen [Dünnschliffe[1])], auf einer Glasplatte mit gekochtem Kanadabalsam aufgeklebt, auf den Tisch des Mikroskops und richtet

[1]) Dünnschliffe kann man sich herstellen durch Schleifen eines dünnen Splitters von Quarzit oder Quarzstein auf einer Gußeisenplatte mit Zusatz von grobem Schmirgel- oder Karborundumpulver und Wasser bis zur Erreichung einer ebenen Fläche. Diese wird auf eine Glasplatte mit feinem Schmirgelpulver poliert. Hierauf klebt man den gereinigten Splitter mit der ebenen Fläche auf ein Glasplättchen mit gekochtem Kanadabalsam auf und schleift nun die andere Seite des Splitters auf der Eisenplatte so lange, bis der Splitter durchsichtig wird. Den so erhaltenen, ebenen, etwa 0,02—0,05 mm dicken Schliff poliert man wieder auf der Glasplatte und bedeckt ihn zuletzt nach sorgfältigem Abwaschen und Trocknen mit einem Tropfen gekochtem Kanadabalsam, auf den man ein dünnes Deckgläschen legt und sanft andrückt. — Die Firma Voigt & Hochgesang in Göttingen stellt von eingesandten Gesteinssplittern ganz vorzügliche Dünnschliffe her.

Digitized by Google

Zahlentafel 1.

SiO_2-Form	Spezifisches Gewicht	Schmelz-Temperatur	Umwandlungs-Temperatur	Volum- (V) oder Längen- (L) Zunahme beim Erhitzen	Brechungsquotienten		Doppelbrechung
α-Quarz	2,65	1685°	575° α-Quarz $\rightleftarrows$ β-Quarz	0,45% (L) Fenner.	$\varepsilon = 1{,}553$	$\omega = 1{,}544$	0,009
β-Quarz	2,63	1660° ?	750° Quarz $\rightleftarrows$ Tridymit		$\varepsilon = 1{,}540$	$\omega = 1{,}533$	0,007
α-Tridymit	2,27	—	120° α-Tridymit $\rightleftarrows$ β-Tridymit	0,3% (V) Spotts Mc Dowell	$\alpha = 1{,}469$	$\gamma = 1{,}473$	0,004
β-Tridymit	—	1670°	1470° Tridymit $\rightleftarrows$ Cristobalit		—	—	—
α-Cristobalit	2,33	—	230° α-Cristobalit $\rightleftarrows$ β-Cristobalit	2,0% (V) Endell-Rieke 3,5% (V) Spotts Mc Dowell	$\alpha = 1{,}484$	$\gamma = 1{,}487$	0,003
β-Cristobalit	2,215	1685°	—		$n = 1{,}45$?	—	—
Chalzedon	2,57–2,63	—	—	—	$\varepsilon = 1{,}538$	$\omega = 1{,}530$	0,008
Opal	1,9–2,3	—	—	—	$n = 1{,}45$	—	—
Quarzglas aus Bergkrystall	2,21	—	—	—	$n = 1{,}458$	—	—
Kalkquarzstein . .	2,4	1750°	—	—	—	—	—
Kaliglimmer	2,76–3,1	—	—	—	$\alpha = 1{,}562$	$\gamma = 1{,}603$	0,041
Rutil	5,3	—	—	—	$\varepsilon = 2{,}903$	$\omega = 2{,}616$	0,287

den Spiegel unter dem Tische so, daß er Licht von einer hellen Wolke oder einer Lampe auffängt und in der Achse des Mikroskops reflektiert. Vom durchleuchteten Schliffe des Quarzits wird im Mikroskop ein vergrößertes Bild erzeugt. Um dieses scharf zu sehen, muß das Objektiv in die richtige Entfernung zum Schliff gebracht werden. Das geschieht zuerst mit der groben Einstellung durch den Zahntrieb am Tubus, zuletzt wird mit der Mikrometerschraube genau und scharf eingestellt. Man beobachtet vorerst bei ausgeschaltetem Analysator, das Gesichtsfeld ist hell. Die Umgrenzungslinien der Gemengteile, die Durchschnittsflächen der Mineralkörner des Quarzits heben sich vom hellen Untergrunde um so schärfer ab, je stärker das Licht von den einzelnen Mineralen gebrochen wird. Brechung des Lichtes nennt man die Ablenkung des Lichtstrahles von seiner früheren Richtung beim Eintritt in einen Körper von anderer Dichte. Als Maß für die Größe der Lichtbrechung gilt der Brechungsindex oder Brechungsquotient $n = \frac{\sin e}{\sin r}$, worin e der Einfalls- und r der Brechungswinkel ist. Dieses Verhältnis ist für denselben Körper ein konstantes, für die einzelnen Minerale jedoch verschieden groß. Deshalb bildet der Brechungsquotient ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für die Minerale im allgemeinen, besonders auch für die Gemengteile der Quarzite (siehe Zahlentafel 1). Die relative Lichtbrechung zweier unmittelbar aneinander grenzenden Minerale läßt sich unter dem Mikroskop leicht ermitteln mit Hilfe der Beckeschen Lichtlinie, d. i. eine helle Linie, die an der Grenze von zwei Mineralen mit verschiedener Lichtbrechung erscheint und beim Heben des Tubus von der Trennungslinie der Minerale stets auf die Seite jenes Minerals wandert, das die größere Lichtbrechung besitzt. Beim Senken des Tubus wandert die Lichtlinie auf die Seite des schwächer brechenden. [394]

(Fortsetzung folgt).

Technische Rundschau.

Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Auswahl von feuerfesten Stoffen. Die spezifische Wärme einiger Stoffe kann sehr merklich innerhalb gegebener Temperaturgrenzen schwanken, weil thermische Veränderungen stattfinden. Wenn ein endothermischer Prozeß stattfindet, wie z. B. bei der Umwandlung von α zu β Quarz oder beim Austreiben von chemisch gebundenem Wasser, wird die spezifische Wärme außerordentlich hoch sein. Das ist erklärlich, wenn man bedenkt, daß genügend Wärme hinzugefügt werden muß, um das Material auf die fragliche Temperatur zu bringen und den Wärme verbrauchenden Prozeß zu beenden. Findet ein exothermischer Prozeß statt, wie z. B. die Oxydation von Schwefel, oder thermische Prozesse, denen Ton bei ungefähr 950° C unterworfen ist, so ist die spezifische Wärme außerordentlich gering. Die spezifische Wärme während eines gegebenen Zeitraumes hängt natürlich von dem Endergebnis aller endo- und exothermischen Prozesse ab, denen der Stoff unterworfen wird. Bei vielen keramischen Stoffen, wie z. B. Ton, sind diese thermischen Prozesse sehr heftig und müssen bei Bestimmung der spezifischen Wärme berücksichtigt werden. Die Bestimmung der dazwischenliegenden spezifischen Wärmen vieler keramischer Stoffe ist schwierig, weil sie oft beim Erhitzen thermische Prozesse erleiden, die beim Abkühlen nicht auftreten, durch die Zersetzung von Karbonaten usw., d. h. sie entwickeln nicht dieselbe Wärme beim Abkühlen als beim Erhitzen.

Die Rolle, die die spezifische Wärme bei der Auswahl von feuerfesten Stoffen spielt, ist von größerer Wichtigkeit als allgemein angenommen wird. Das trifft insofern zu, als der Einfluß der Wärme, die durch den Stein geht und eine Temperaturerhöhung veranlaßt bis das Gleichgewicht hergestellt ist, nicht nur durch die Leitfähigkeit allein bestimmt wird, sondern durch die Wärmekapazität je Volumeneinheit des Stoffes, — je größer die letztere ist, um so kleiner ist die Temperaturerhöhung, die durch eine gegebene Wärmemenge erzeugt wird. Bei allen Wärme- und Kühlvorgängen ist die thermische Diffusion und nicht die thermische Leitfähigkeit maßgebend.

Die thermische Diffusion, $d = \frac{K}{c \cdot s}$ ist die Temperaturerhöhung, die in einem Kubikzentimeter des Stoffes durch eine Kalorie, die in einer Sekunde durch einen Quadratzentimeter einer Lage von 1 cm Dicke hindurchgeht, indem sie einen Temperaturunterschied von 1° C zwischen ihren Oberflächen erzeugt, stattfindet. c = spezifische Wärme, s = spezifisches Gewicht, K = thermische Leitfähigkeit.

Man erkennt aus obiger Formel, daß die spezifische Wärme und das spezifische Gewicht sowohl als die thermische Leitfähigkeit von grundlegender Wichtigkeit sind, wenn man die Schnelligkeit betrachtet, mit der ein bestimmter feuerfester Stoff erwärmt oder abgekühlt werden kann. Nimmt man z. B. gleiche thermische Leitfähigkeit an, so ist, je größer die spezifische Wärme und das spezifische Gewicht eines Steines ist, um so größer wird die Wärmemenge sein, die aufgespeichert werden kann, also um so längere Zeit dauert es, ihn auf eine bestimmte Temperatur zu bringen. Andrerseits, je geringer die spezifische Wärme und das spezifische Gewicht des Steines ist, um so geringer ist die Wärmemenge, die aufgespeichert werden kann, aber um so schneller kann er auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden. Die folgende Tafel gibt die von Tadokoro gefundenen Zahlen für verschiedene Steine. (The Science Reports of the Tohoku University. I Series. 10. 1921.)

Thermische Diffusion von verschiedenen Steinen.

Temperatur in ° C	Magnesiasteine	Chromsteine	Silikasteine	Gew. rote Steine	Feuerfester Ton
200	6,57	5,55	4,90	2,25	2,80
300	5,47	5,71	5,25	2,08	2,95
400	4,91	5,99	5,68	1,94	3,59
500	4,71	6,01	5,41	1,85	3,96
600	4,39	5,79	5,35	1,56	3,69
700	4,14	5,45	5,29	1,44	3,39
800	3,85	5,10	5,48	1,32	3,69
900	3,73	4,77	5,41	1,23	4,02

Die Diffusion von Magnesia- und gewöhnlichen roten Steinen nimmt mit Erhöhung der Temperatur ab, während dieselbe bei Silika-, feuerfesten Ton- und Chromsteinen zunimmt; hieraus kann man schließen, daß sich Silikasteine am besten zur Einrichtung eines Wärmespeichers eignen, dessen Temperatur sich so schnell wie möglich erhöhen soll,

Digitized by Google

wenn heiße Gase in Berührung mit ihnen kommen und sich schnell abkühlen, wenn kalte Gase sie berühren. Das entspricht den Erfahrungen der Praxis.

Da die thermische Diffusion größer ist, je geringer das spezifische Gewicht ist, so könnte man annehmen, daß eine hohe Porosität von Vorteil ist. J. W. Mellor (Journ. Gas Lighting, März 10. 1914) hat festgestellt, daß die Wärmeisolationsfähigkeit der Poren bei hohen Temperaturen aufhört. Der Grund liegt darin, daß die Leitfähigkeit der Wärme durch den festen Stoff höher ist, als die Ausstrahlung der Wärme durch die Poren. Die Wärmeübertragung durch Ausstrahlung durch eine Pore ist proportional der Differenz in der vierten Potenz der Temperatur, während die Leitfähigkeit im festen Stoff nur von einfachen Temperaturunterschieden abhängt. Jedoch bei 3600° C ist die Wärmeübertragung durch Ausstrahlung in den Poren ebenso groß wie die durch Leitfähigkeit durch das feste Material, so daß nur bei Temperaturen, die weit über dem Schmelzpunkt der feuerfesten Stoffe liegen, die Wärmeleitfähigkeit der Poren aufhört. (A. Ernest Mac Gee. J. Amer. Cer. Soc. Bd. 9, Nr. 6, Juni 1926. S. 374/79.) H. Illies. [409]

Physikalisch-chemische Untersuchung feuerfester Stoffe. Der eigentlichen Untersuchung, die die Ursache der Mannigfaltigkeit der Eigenschaften der Borowitscher Tone zum Gegenstand hat, ist eine Klassifizierung der Tone nach keramischen Gesichtspunkten vorangestellt. Es wird unterschieden zwischen plastischen und fast unplastischen Tonen und einer Reihe von Zwischengliedern, die den Übergang zu den beiden extremen Typen vermitteln.

Der Verfasser bediente sich bei seiner Untersuchung der Methode der Erhitzungs- und Entwässerungskurven.

Die Erhitzungskurven wurden in folgender Weise erhalten: Ein geräumiger Platintiegel wurde mit 50 g der zu untersuchenden Tonprobe beschickt und in einen Heraeusofen gebracht. Die Temperatur wurde mittels des Le Chatelier'schen Platin-Platin-Rhodium-Thermopaares gemessen, dessen eines Ende in dem Tiegel steckte, während die beiden anderen, auf konstanter Temperatur gehaltenen Enden mit Kupferdrähten verbunden waren, die zum Galvanometer führten. Die Erhitzung des Ofens erfolgte in der Weise, daß eine Temperatur von 1100° nach $2^1/_2$ Stunden erreicht wurde. Dieser Prozedur wurden etwa 40 Proben der Borowitscher Tone unterzogen.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tabellen zusammengestellt und durch Schaubilder anschaulich gemacht. Der Umstand, daß alle untersuchten Tone abgesehen von Quarz verhältnismäßig geringe Verunreinigungen laut chemischer Analyse enthielten, rechtfertigte den Schluß, daß die allmähliche Änderung der Eigenschaften der Tone nicht dem Einfluß der Beimengungen, sondern der Verschiedenheit des Zustandes der Tonsubstanz zuzuschreiben ist. Den höheren Gehalt der plastischen Tone an fremden Stoffen führte der Verfasser auf das ungleich größere Absorptionsvermögen dieser Tone gegenüber den unplastischen zurück. Bei Betrachtung der Erhitzungskurven (bis 1100°) springen drei Umwandlungen — zwei endotherme und eine exotherme — in die Augen. Die erste dieser endothermen Umwandlungen entspricht der Abgabe des hygroskopischen Wassers bei 100—110°, die zweite der des Konstitutionswassers und erstreckt sich über ein erhebliches Temperaturintervall, ist aber in allen Fällen bei etwa 600—570° beendet. Der schwankende Wassergehalt, der mit dem Plastizitätsgrade wächst, bedingt den Temperaturunterschied in dem Beginn der Wasserabspaltung. Ein Vergleich der einzelnen Kurven ergibt ihren einheitlichen Charakter, der auf die gemeinsamen, sich bei der Erhitzung der verschiedenen Tone abspielenden Prozesse hindeutet. Der Zustand des Kaolinits ist in den einzelnen Tonen nicht identisch, da das wasserfreie Alumo-Kieselsäureskelett das Wasser in den verschiedenen Tonen nicht mit der gleichen Stärke festhält und daher auch nicht in den verschiedenen Tonen gleich sein kann. Diese letztere Annahme wird durch die Ungleichheit des Charakters der exothermen Umwandlung bestätigt.

Da die Erhitzungskurven nicht zu einer genauen Charakteristik der Umwandlungen ausreichen, wurde der Entwässerungsvorgang durchgeführt, und zwar, um während der Entwässerungsdauer konstante Temperatur und konstante Dampfspannung zu erhalten, in einem Thermostatofen und unter einem über Schwefelsäure getrockneten Luftstrom. Die Versuchsanordnung wird an Hand einer Abbildung erläutert.

Die mit Hilfe dieses Verfahrens gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß der Gang der Entwässerung bei allen untersuchten Tonen der gleiche ist. Bei 400° tritt eine scharfe Änderung in der Wasserabspaltung ein, unterhalb und oberhalb dieser Temperatur vollzieht sie sich kontinuierlich. Die Diskontinuität bei 400° erinnert an die zuerst von van Bemmelen studierten Entwässerungsprozesse bei Kieselsäuregelen. In analoger Weise unterscheidet der Verfasser zwischen einem wasserreichen Typus mit seinem Existenzbereich unterhalb 400° und einem oberhalb 400° existierenden wasserarmen Typus. Für beide Formen wird auf Grund der Entwässerungskurven das Wasser in fester Lösung — als Zeolithwasser — angenommen. In Übereinstimmung mit den Erhitzungskurven ergaben die Entwässerungskurven, daß die plastischen Tone viel leichter Wasser abspalten als die unplastischen und hinsichtlich der Wasserabgabe einen Temperaturunterschied aufweisen.

Zum Schluß wird das gewonnene Material in ein Schema gebracht, das unter Benutzung der Gibbsschen Phasenregel den Umwandlungsvorgang des Kaolinits in Form zweier Gleichungen klar machen soll.

Für den Fall, daß der Zustand der Kaolinitsubstanz dem der Kristallhydrate analog ist, lautet die Gleichung (A)

$$Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 + 2\,H_2O.$$

Für den Fall, daß der Zustand der Kaolinitsubstanz dem der Gele ähnlich wird, lautet die Gleichung (B)

$$Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot n\,H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot x\,H_2O + (1 - x)\,H_2O$$

($x \sim 2$ variiert in den Grenzen $x = n$ bis $x = o$). Dieses letztere Schema nähert sich dem von Vernadsky und Agafonoff angegebenen.

Die röntgenographische Untersuchung der Tone bestätigte weiterhin, daß sie Kaolinittone darstellen. (Physikalisch-chemische Untersuchung der Borowitscher feuerfesten Erden. G. G. Urasow. Ztschr. f. anorg. u. allgem. Chemie, 1926, Bd. 154, S. 152—170.)

Dr. A. Brass. [414]

Einwirkung der Brennstoffaschen auf das feuerfeste Material in den verschiedensten Kesselfeuerungen. Über dieses Thema berichtet Dipl.-Ing. Th. Limberg im Heft 21 der Zeitschrift „Braunkohlen- und Brikettindustrie" Jg. 1926. Er behandelt hier die Feuerfestigkeit, chemische Zusammensetzung, Druckfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Brennstoffasche und Temperaturwechsel, Raumbeständigkeit usw. der Steine, um dann ausführlicher zur Beschaffenheit der Aschen und der gegenseitigen Einwirkung von feuerfestem Material und Asche überzugehen. Die Arbeit, die auch als Sonderdruck erschienen ist, ist sehr lesenswert. [427$_1$]

Wirtschaftliche Rundschau.

Rußland. Magnesit. Vor dem Kriege ist Magnesit trotz des Vorhandenseins reicher Lagerstätten aus Rußland nicht ausgeführt, sondern vielmehr sogar eingeführt worden. Mit der Ausfuhr von Sintermagnesit konnte 1925 begonnen werden. Der Export ging hauptsächlich nach England und Belgien. 1926 ist auch der Export von Sintermagnesit nach Deutschland, Schweden und Holland lebhafter geworden.

Magnesitvorkommen finden sich im Ural, in Südrußland und in Sibirien. Für den Export kommen zur Zeit lediglich die uralischen Vorkommen in Betracht, aus denen das Mineral in der Nähe der Satkinski-Fabrik gewonnen wird. Die Vorkriegsproduktion hat im Jahre 1912 70 184 t betragen, wozu noch 408 t in Südrußland gewonnener Magnesit hinzuzurechnen sind. An Magnesitziegeln waren 9 934 und an Sintermagnesit 21 470 t hergestellt worden. Die Gewinnung für 1924—25 kann folgendermaßen geschätzt werden: Förderung von Rohmagnesit 26 500 t, hergestellte Ziegel 8180 t, Sintermagnesit 1636 t, kaustischer Magnesit 5008 t.

Die hohen Eigenschaften des kristallinischen Uralmagnesites machen ihn zu einem ausgezeichneten Rohstoff für die Herstellung von feuerfestem Material. Er wird nicht nur den Bedarf der einheimischen Hüttenindustrie vollauf decken können, sondern wird auch besonders wegen seiner großen Reinheit sich schnell auf den ausländischen Märkten Absatzgebiete verschaffen. Die Gesellschaft, die die Magnesitgruben in Betrieb genommen hat, wird die Produktion im Jahre 1925—26 gegenüber der des Vorjahres verdoppeln. Der Export liegt in den Händen des Syndikats Uralmet. Dieses wird nicht nur Sintermagnesit exportieren, sondern auch zur Ausfuhr von Ziegeln und kaustischem Magnesit übergehen.

Der Vertrieb für Deutschland geschieht durch die Handelsvertretung, Abteilung Industrie-Rohstoff-Export (Drahtanschrift: Gorprodukt), Berlin SW 68, Lindenstraße 20—25. [422c]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.

I. Erteilte Patente (Referate).

Ausland.

Mit Abbildung.

Feuerfeste Massen. Comptoir Technique Albert Knaff und Léon Mayer, Luxemburg. Französisches Patent 603 874 vom 30. 9. 1925. Ausgeg. 24. 4. 1926.

Mineralstoffe werden zu Körnern verschiedener Größe zerkleinert, diese nach ihrer Größe sortiert und mit zerkleinertem festen Pech als Bindemittel unter Vermeidung der Entstehung von Hohlräumen geformt. [426$_1$]

Feuerfeste Massen. Frank Harwood Riddle, V. St. A. Französisches Patent 606 025 vom 21. 10. 1925. Ausgeg. 5. 6. 1926.

Digitized by Google

Der zu formende und zu brennende Massebrei wird hergestellt aus gemahlenen Mineralien der Sillimanitgruppe, Sillimanit, Cyanit bzw. Andalusit und gegebenenfalls tonerdehaltigen Stoffen, wie Ton, Bauxit o. dgl. und alkalischen oder erdalkalischen Flußmitteln, wie Feldspat, Bariumverbindungen, geglühtes MgO, Zirkonsilikat u. dgl. Die Brenntemperatur kann je nach dem Verwendungszweck innerhalb weiter Grenzen schwanken; das Brennen erfolgt bei Kegel 8 bis 12 entsprechenden Temperaturen. Es werden Erzeugnisse von hoher Feuerbeständigkeit, hoher elektrischer Isolierfähigkeit in verglastem, halb verglastem oder rohem Zustand gewonnen. [426$_2$]

Feuerfeste Massen. Western Electric Co., Inc., New York, übertr. von Harry Tristram Bellamy, River Forest, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 585 010 vom 8. 10. 1923. Ausgeg. 18. 5. 1926.

Fein gepulvertes Siliziumkarbid wird mit Ton, Soda und Wasserglas naß vermahlen und geformt. [426$_3$]

Trocknen von Tonwaren. A. E. Brown. Britisches Patent 246 935 vom 12. 11. 1924.

Die zu trocknenden Waren werden in einer Reihe von Kammern untergebracht, die über der Decke und unter dem Boden mit Längszügen versehen sind. Die in die oberen Züge eingeführte heiße Luft wird durch entsprechende Öffnungen gleichmäßig verteilt von oben nach unten durch die Waren geführt und von den unteren Zügen aufgenommen und in besondere Kammern geführt, in denen die noch frischen Formlinge vorgetrocknet werden. [426$_4$]

Ofen zum Brennen feuerfester Produkte. R. Malvos und M. Crozemarie. Britisches Patent 248 036 vom 19. 11. 1924.

Dieser Ofen, in dem mit festem Brennstoff (Kohle) eine Temperatur von 1800° erreicht wird, besteht aus drei oder mehr unterbrochenen Kammern in Verbindung mit einem Regenerator. Die Kammern werden mit dem Gut durch Deckenöffnungen beschickt, die dann verschlossen werden. Jede Kammer hat mehrere Rostfeuerstellen, die zunächst mit kalter und dann mit heißer, von dem Regenerator kommenden Verbrennungsluft betrieben werden. Nach dem Brennen werden die Kammern langsam gekühlt durch Abziehen von heißen Gasen und Einführen von kalter Luft in entsprechender Menge. [426$_5$]

Brennofen für Tonwaren. J. Laurent. Britisches Patent 233 313 vom 24. 2. 1925.

Der Ofen besteht aus einer kreisrunden Brennkammer, an deren Peripherie eine Anzahl Feuerungsstellen angeordnet sind. Jede Feuerungsstelle ist von einem Kanal umgeben, der einerseits mit der Außenluft, und andererseits mit einer in der Ofendecke liegenden Kammer in Verbindung steht, so daß die in die Kanäle einströmende Luft in diesen und der Kammer erhitzt wird. Während der Brennperiode dient diese warme Luft zur Sekundärverbrennung an den Stellen, an denen die Feuerungsgase in die Brennkammer einziehen. Während der Kühlperiode wird diese Luft von der Deckkammer von oben nach unten über das Brenngut geführt. [426$_6$]

Herstellung feuerfester Waren. J. W. Marden, Assr. to Westinghouse Lamp Co. Amerikanisches Patent 1 585 779 vom 8. 3. 1922, ausgeg. 25. 5. 1926.

Eine Mischung von Thorerde, Kryolith, Phosphorsäure und Wasser wird geformt und dann gebrannt. [426$_7$]

Herstellung feuerfester Produkte. A. G. Betts. Amerikanische Patente 1 585 826 vom 3. 3. 1923, ausgeg. 25. 5. 1926 und 1 585 827 vom 12. 3. 1923, ausgeg. 25. 5. 1926.

Diese feuerfesten, auch Säuren widerstehenden Massen aus feuerfesten Tonen und Schamotte werden mit einer Lösung von basischem Aluminiumchlorid, anstatt mit Wasser angemacht. Hierdurch wird nicht nur erreicht, daß beim Brennprozeß Unreinigkeiten, wie Eisen, als flüchtige Chloride entweichen, sondern auch die Bindung der Masse ist eine bessere als mit Wasser, da die basische Aluminiumchloridlösung eine nicht kristallisierende Lösung ist und einer kolloidalen Lösung von Aluminiumhydroxyd gleichkommt. Außerdem füllen sich die Poren der Masse mit alaunhaltigem Material, wodurch die Dichte vergrößert und das Schwinden beim Brennen vermindert wird. [426$_8$]

Silikasteine. W. W. Winship, Assr. to Thermal Synd., Ltd. Amerikanisches Patent 1 587 057 vom 8. 5. 1925, ausgeg. 1. 6. 1926.

Geschmolzene Kieselerde und Quarz werden gemahlen und mit einer Natriumsilikatlösung zu einer steifen Masse gemischt. Nach dem Formen werden die Formlinge einige Tage lang getrocknet und dann mit konzentrierter Salzsäure behandelt. [426$_9$]

Tunnelofen. Hermann W. Weber, Maplewood, und Armin O. Schleiffarth, St. Louis, Missouri. Amerikanisches Patent 1 575 470 vom 27. 11. 1925, ausgeg. 2. 3. 1926.

Um in der Vorwärmezone des Ofens möglichst gleichmäßige Temperatur zu erhalten, sind in der Decke dieser Zone ein oder mehrere Querkanäle angeordnet, in welche durch je eine Öffnung die Luft und Verbrennungsgase aus der Vorwärmezone einziehen können. Diese Kanäle stehen mit ebenso vielen in einer Seitenwand dieser Zone angebrachten senkrechten Kanälen in Verbindung, derart, daß Luft und Gase durch diese letzteren Kanäle hindurch wieder in den unteren Teil der Vorwärmezone zurückgeleitet werden können. Diese zirkulierende Bewegung der Luft und Gase wird mittels Ventilatoren bewirkt. [407$_1$]

Vorrichtung zum Verladen von Steinen. (Mit Abb.) Carl Franz Neumann, Geesthacht bei Hamburg. Amerikanisches Patent 1 577 347 vom 27. 6. 1925, ausgeg. 16. 3. 1926.

Zwei oder drei Paar Kniehebel, die oben durch Stangen mit einem Kran oder dergleichen gelenkig verbunden sind, werden, wie Abbildung zeigt, über einen Stapel Steine herabgelassen. Die senkrechten Arme der Kniehebel sind zu beiden Seiten des Stapels an ihren unteren Enden mit Querarmen versehen, die sich beim Aufziehen der Hebel gegen die untere Steinschicht derart anpressen, daß der ganze Stapel sicher gehoben, fortbewegt und verladen werden kann. [407$_2$]

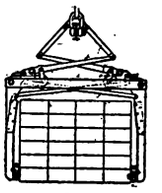


Abb. 1.

Herstellung von Graphit. Victor M. Weaver, Harrisburg, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1 576 883 vom 2. 3. 1923, ausgeg. 16. 3. 1926.

Kalk und Kohlenmaterial werden in einem passenden Ofen erhitzt, wobei sich ein flüssiges Karbid bildet. Beim Weitererhitzen wird das Kohlenmaterial in Graphit umgebildet und das Kalzium verflüchtigt. [407$_3$]

Enteisenen von Tonen, Bauxiten u. dgl. Hans Fleissner, Leoben. Österreichisches Patent 102 553 vom 7. 8. 1923, ausgeg. 25. 2. 1926.

Eisenhaltige Tone können durch Behandlung mit verdünnten Säuren nur unvollkommen enteisenet werden. Die Enteisenung gelingt aber, wenn der Ton vor der Einwirkung der Säure mit H_2S behandelt wird. Zweckmäßig wird das hierbei entstandene FeS mit SO_2 oder SO_2 enthaltenden Gasen zersetzt. [407$_4$]

Feuerfeste Gegenstände. Chicago Crucible Co., übertr. von Adolph F. Hottinger, Chicago, V. St. A. Kanadisches Patent 247 522 vom 12. 5. 1923, ausgeg. 10. 3. 1925.

Hitzebeständige Stoffe werden mit löslichen Silikaten gemischt, die Mischungen geformt, durch Erhitzen entwässert, mit weiteren Mengen löslichen Silikats bestrichen und bis zum Schmelzen des letzteren erhitzt, wobei sich eine Glasur bildet. [407$_5$]

Feuerfeste Erzeugnisse. Corning Glass Works, übertr. von Jesse T. Littleton, Corning, V. St. A. Kanadisches Patent 247 523 vom 26. 5. 1924, ausgeg. 10. 3. 1925.

Ein in der Hitze nicht zersetzlicher und nicht flüchtiger Stoff wird geschmolzen, die geschmolzene Masse geformt und mit ungeschmolzenem gekörntem Stoff von ungefähr gleicher Zusammensetzung gemischt. [407$_6$]

Feuerfeste Massen. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft, Berlin. Britisches Patent 245 101 vom 16. 12. 1925, Auszug veröffentlicht 17. 2. 1926. Priorität 24. 12. 1924.

Reines ZrO_2 wird mit bis zu 5% eines Erdalkalioxydes gemischt und die Mischung entweder unmittelbar bei Temperaturen von 1800 bis 2000° gebrannt oder zunächst bei etwa 1300° gesintert und dann bei höherer Temperatur gebrannt. [407$_7$]

Feuerfeste Stoffe. George Sylvin Loy, Seine, Frankreich. Französisches Patent 598 387 vom 2. 9. 1924, ausgeg. 15. 12. 1925.

Man vermischt pulverisierte Kohlenasche mit einer etwa 30% Al enthaltenden Tonerde. Das Pulver wird dann mit Ton vermischt, geformt und gebrannt. [407$_8$]

Feuerbeständiges Material. U. S. Metals Refining Co., Carteret, New Jersey, übertr. von A. Marks, Carteret. Britisches Patent 244 391 vom 21. 1. 1925. Auszug veröffentlicht 3. 2. 1926. Priorität 10. 12. 1924.

Kalzinierter Magnesit wird mit einem organischen Öl gemischt, die Mischung geformt und gebrannt. [407$_9$]

Feuerfeste Steine für Ofenfutter. Otto Aram, Philadelphia. Amerikanisches Patent 1 576 021 vom 14. 9. 1922, ausgeg. 9. 3. 1926.

Man überzieht das Ofenfutter mit metallischem Aluminium. [407$_{10}$]

Feuerbeständiger Zement. Harbison Walker Refractories Comp., übertr. von William F. Rochow, Pittsburgh, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 576 550 vom 26. 8. 1921, ausgeg. 16. 3. 1926.

Feuerfester Ton, Kieselerde, vorzugsweise geglüht, oder kieselsäurereiche Stoffe, wie Quarzit, werden fein gepulvert und mit 5 bis 20% gleichfalls fein gepulvertem Natriumsilikat gemischt. Der Zement muß in luftdichten Behältern versandt werden. Er bindet innerhalb weniger Stunden zu einer sehr harten festen Masse ab. [407$_{11}$]

II. Patentanmeldungen.

80 b, 8. N. 25 536. Dr. Wilhelm North, Hannover, Schillerstr. 32. Herstellung hochfeuerfester Überzüge auf gewöhnlichem, feuerfestem Mauerwerk. 10. 2. 26. (30. 9. 26.)[1])

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80 b, 961 901. Jnno Maxrath, Aachen, Josephstr. 22. Tonkörper mit Metalleinlage. 29. 6. 26. M. 90 076.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Digitized by Google

Bücherschau.

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei und Gaswerksöfen. Von L. Litinsky, Ober.-Ing. 16 : 23,5 cm, 50 Seiten, 15 Abbildungen. Halle/Saale, 1926. Kommissionsverlag Wilhelm Knapp, Preis gebunden 2,80 ℳ.

Litinsky hat 1925 in Leipzig bei Otto Spamer ein „Schamotte und Silika" betiteltes größeres Werk erscheinen lassen, welches die für die Ofenbetriebe notwendigen keramischen Erzeugnisse vom Standpunkt des Verbrauchers behandelt und in Fachzeitschriften eine günstige Besprechung gefunden hat. Das vorliegende Büchlein (eine erweiterte und verbesserte Umarbeitung eines Aufsatzes, der in den Zeitschriften „Brennst.-Wärmew." und „Feuerfest" 1925 erschienen ist) gibt dem Kokerei- und Gasfachmann einen äußerst brauchbaren Auszug aus vorgenanntem größeren Werke in die Hand, welcher vornehmlich alle jene keramischen Fragen behandelt, die mit Bau und Betrieb von Kohlendestillationsöfen zusammenhängen.

Die sechs Kapitel des Buches behandeln: Einteilung der feuerfesten Steine; das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material; einige Bemerkungen über Rohstoffe für feuerfeste Steine; Anforderung an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen; Ausbesserung der Kammerwände; Stampfverfahren; Silika oder Schamotte; eine Inhaltszusammenfassung bildet den Schluß.

Der im Vorwort ausgesprochenen Ansicht, daß für die Klärung der Verhältnisse im Ofenbau die systematische Prüfung der Steineigenschaften eine Hauptbedingung sei, kann nur beigepflichtet werden. Das Werk bringt vielfache Anregung in dieser Richtung, orientiert vorzüglich über Silika- und Schamottesteine und kann als kurzer, handlicher Führer bei der Steinwahl für Kammeröfen der Kokereien und Gaswerke nur bestens empfohlen werden.

F. Bössner. [427$_2$]

Adreßbuch der Glas- und Keram-Industrie der Tschechoslovakei. Erste Auflage 1926. Erschienen im Verlag der Fachzeitschrift „Allgemeine Glas- und Keramindustrie", Haida/Böhmen, Herausgeber und Verleger Josef Rimpler und Oscar J. Vogel.

Wir haben wiederholt Gelegenheit gehabt, die Wichtigkeit von verschiedenen Nachschlagewerken zu betonen. Aus diesem Anlaß haben wir in dieser Zeitschrift stets das Erscheinen solcher Nachschlagewerke registriert und besprochen. Zu der Reihe der von uns besprochenen Nachschlagewerke, die die keramische Industrie Deutschlands, Frankreichs, Italiens, Rußlands, Vereinigten Staaten usw. behandeln, gesellt sich das vorliegende Büchlein, welches zum erstenmal eine zusammenfassende Auskunft über die Industrie in der Tschechoslowakei gibt. Ausreichende Angaben über die Industrie feuerfester Industrie sind darin ebenfalls enthalten. [427$_3$]

R. Dralle, Die Glasfabrikation. 2., gänzlich umgearbeitete und verbesserte Auflage. Herausgeg. von Dr. Gustav Keppeler, O. Prof. a. d. Techn. Hochschule, Hannover. 1. Band. Mit 714 Abbildungen und 16 Tafeln. 766 Seiten. München und Berlin, 1926. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geh. 60 ℳ; geb. 64 ℳ.

Es gibt Werke, deren Erscheinen in der technischen Literatur eine Epoche darstellen. Ein solches Werk bildet der Dralle, der im gleichen Verlage vor 15 Jahren in 2 Bänden erschienen war. 15 Jahre sind bei dem heutigen Tempo der Technik eine Zeit, in der sich manche Anschauung und Auffassung ändert. Für die Neubearbeitung des Werkes, dessen Verfasser inzwischen verstorben ist, konnte deshalb nur einer in Frage kommen, der schon bei dem Zustandekommen der 1. Auflage mit tätig war und der die Entwicklung der Glastechnik mit durchgemacht hat. Niemand konnte diesen Voraussetzungen besser entsprechen als der bekannte und verdienstvolle Glasfachmann Prof. Dr. Keppeler. Wenn es auch Dr. Keppeler gelungen ist, eine Reihe namhafter Fachleute für die 2. Auflage dieser Glasenzyklopädie zu gewinnen, so trägt er im vorliegenden Band den Löwenanteil an technisch-chemischen Beiträgen. Schon im Namen Keppeler liegt die Gewähr dafür, daß das Werk vortrefflich ist.

Der Inhalt des 1. Bandes ist kurz der folgende: 1. Kapitel. Physikalische und chemische Grundlagen der Glaserzeugung. Von Dr. G. Keppeler — 2. Kapitel. Rohstoffe und ihre Aufbereitung. Von Dr. G. Keppeler und Ing. Mühlert. — 3. Kapitel. Vorgänge beim Einschmelzen, Läutern, Kühlen. Von Dr. G. Keppeler. — 4. Kapitel. Brennstoffe. Von Dr. G. Keppeler. — 5. Kapitel. Gaserzeugung. Von Dipl.-Ing. O. Wolff. — 6. Kapitel. Überwachung des Ofenbetriebes. Von Dr. ing. H. Maurach. — 7. Kapitel. Feuerfeste Erzeugnisse. Von Dr. G. Keppeler. — 8. Kapitel. Öfen. Von Dipl.-Ing. O. Wolff und Dr. G. Keppeler. — 9. Kapitel. Maschinen zur Verarbeitung von Glas. Von Dr. A. Wendler.

Ganz abgesehen davon, daß das Werk im Ganzen ein ungeteiltes Interesse findet, wird dem engeren Leserkreise unserer Zeitschrift besonders der von Dr. Keppeler verfaßte Abschnitt über feuerfeste Erzeugnisse, der sich auf über 30 Seiten verbreitet, von Interesse sein. Neben einer klaren Darstellungsart zeichnet sich der Abschnitt durch verschiedene beachtenswerte Anregungen aus. Ferner werden den „feuerfesten Fachmann" nicht minder auch die Abschnitte desselben Verfassers interessieren, die sich mit den physikalischen und chemischen Grundlagen der Glaserzeugung befassen. Besonders wertvoll erscheint für den Fabrikanten feuerfester Stoffe der Abschnitt über Glasschmelzöfen, der von Dr. Keppeler zusammen mit O. Wolff verfaßt wurde. Die Ausführungen von Dr.-Ing. H. Maurach über die Überwachung des Ofenbetriebes, die auf den Erfahrungen der Wärmetechnischen Beratungsstelle der Glasindustrie fußen, könnten sinngemäß zum größten Teil auch auf die feuerfeste Industrie übertragen werden.

Aus der Ankündigung über den Band II ist nicht ersichtlich, ob auch die wirtschaftlichen und statistischen Fragen der Glasindustrie dort berücksichtigt werden. Wir würden die Behandlung dieser Fragen, sofern es noch technisch möglich irscheint, sehr begrüßen.

Alles in allem liegt vor uns ein auch in äußerlicher Hinsicht prachtvolles Werk, dessen Anschaffung wir unsern Lesern dringend empfehlen müssen. Litinsky. [365]

Über die Wahl eines Gaswerksofensystems. Von L. Litinsky, Ober-Ingenieur. 16 : 23,5 cm. 29 Seiten. 9 Abbildungen. Halle (Saale), 1926. Kommissionsverlag von W. Knapp. Preis brosch. 1,50 ℳ.

Wer die Wahl hat, hat die Qual, sagt ein alter Spruch, und wer vor der Erstellung einer neuen Ofenanlage steht und nicht der Einheitlichkeit halber an das schon bestehende System gebunden ist, wird dankbar für einen Führer sein, der ihn sicher durch die viel verschlungenen Gedankengänge leitet, die dem endgültigen Entschluß vorangehen müssen. Maßgebend für die Wahl wird immer die Wirtschaftlichkeit sein. Den Vergleich der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Ofensysteme ermöglichen die Angebotspreise und gegebene Garantien. Mag auch manchmal die Wirklichkeit hinter dem Zugesagten zurückbleiben, relativ gegeneinander behalten die aus dem Zahlenmaterial errechneten Daten ihre Richtigkeit und die nüchterne Mathematik kann scheinbar ihr unparteiisches Amt antreten und das „falsche Ofensystem" anraten. Die errechneten Daten bedürfen letzten Endes noch der Überprüfung durch den gesunden Menschenverstand und von diesem gesunden Menschenverstand ist vorliegendes Büchlein ganz und gar durchdrungen. Es ist ein Vergnügen, den klaren und durchsichtigen Gedankengängen des Verfassers zu folgen, zu sehen, wie die verschiedenen Für und Wider der Ofensysteme gegeneinander abgewogen werden, zu erfahren, in welcher Abhängigkeit der gesamte Werksbetrieb vom gewählten Ofensystem gerät. Das Buch nimmt nach einer kleinen Einleitung klare Stellung zu folgenden Fragen: Retorte oder Kammer; vertikaler, horizontaler oder schräger Kammerofen; Ein- oder Mehr-Schichtenbetrieb; gestampfte oder gemauerte Kammer; Silika oder Schamotte; Regenerator oder Rekuperator; Einzelregeneratoren oder Zentralregeneratoren; Abhitzeverwertung (künstlicher oder natürlicher Zug); trockene oder naß dichtende Verschlüsse; gemeinsame oder einzelne Vorlagen; Naß- oder Mischgasbetrieb; trockene oder nasse Löschweise des Kokses, und endigt mit einigen kurzen Schlußbemerkungen. Es ist leicht und angenehm zu lesen, seine Kürze und Übersichtlichkeit gestatten ein leichtes Benützen, weshalb es aufs beste empfohlen sei. F. Bössner. [427$_4$]

Blüchers Auskunftsbuch für die chemische Industrie. Dreizehnte völlig umgearbeitete Auflage besorgt von Dr. Otto Lange, Dozent an der Technischen Hochschule zu München. 2 Bände. Groß-Oktav. Zusammen X, 1400 Seiten. Berlin, 1926. Walter de Gruyter & Co. In Leinen gebunden 70 ℳ.

Die Tatsache, daß das weltbekannte Nachschlagewerk bereits in der 13. Auflage vorliegt, spricht von selbst für die hohe Qualität des Werkes. In knapper, jedoch alles Wesentliche berücksichtigender Form berichtet das Buch in alphabetischer Reihenfolge über alles, was mit der chemischen Technik zu tun hat. Das Schwergewicht der Neubearbeitung wurde auf das Wesen der „Auskunft" gelegt, d. i. klare Definition, kurze Zusammenfassung der neuen Verfahren. Ausschaltung der älteren, soweit sie zum Verständnis nicht nötig sind, Beibringung der technisch wichtigen physikalischen und chemischen und Betonung der Verwendungsgebiete einzelner Stoffe und Erzeugnisse. Wenn schon die früheren Ausgaben des Blücherschen Auskunftsbuches zum unersetzlichen Bestandteil einer jeden technisch-chemischen Bibliothek gehörten, so gilt es für die vorliegende, von Dr. O. Lange durchgeführte Bearbeitung des Buches ganz besonders. Denn das Buch stellt ein wirklich unentbehrliches Nachschlagewerk für jeden, der mit der chemischen Industrie in Verbindung steht, dar und behandelt das große Gebiet der chemischen Technik so geschickt, daß Nachschlagende sich über alle ihnen selbst fernestehenden Spezialgebiete unterrichten und das auffinden können, was dem Chemiker sonst bei der Mannigfaltigkeit der Einzelzweige seiner Wissenschaft gar nicht gegenwärtig bleiben kann.

Auch unserem engeren Leserkreise kann das Buch sehr empfohlen werden. Verschiedene Proben beweisen, daß das große Gebiet der feuerfesten Industrie in einer Reihe von Stichworten berücksichtigt wurde.

Alles in allem ein Nachschlagewerk, dessen Anschaffung dringend empfohlen werden kann. [427$_5$]

Digitized by Google

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender[1]).

Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Das rühmlichst bekannte Unternehmen hat eine neue, höchst zeitgemäße Schrift herausgegeben. Die Schrift trägt den Titel: „Gaserzeugungsöfen mit Horizontal- und mit schrägliegenden Entgasungsräumen, eingebaut in Horizontal- und Schrägretortenöfen". Diese Publikation geht von der Erwägung aus, den Gaswerken eine Reihe von beachtenswerten, praktisch erfolgreich durchgeführten Neuerungen bekanntzugeben. Es kommen hierfür solche mittleren und kleineren Gaswerke in Frage, die mit verhältnismäßig nur geringen Kosten die bestehenden Ofenanlagen auf eine höhere Leistung zu bringen wünschen. Hierfür sind in der Schrift eine Reihe glänzender, durch ihre Einfachheit verblüffender patentierter Lösungen enthalten. Die Vorschläge beziehen sich sowohl auf Horizontal- als auch Schrägretortenöfen und sind deshalb von großem Interesse für die sämtlichen Gaswerke, auf welchen der Betrieb mit solchen Ofensystemen bewerkstelligt wird, folglich für die meisten Gaswerke. Das Studium dieser Veröffentlichung ist unseren Lesern deshalb dringend zu empfehlen. [427$_7$]

Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges. Dresden. Die Gesellschaft hat soeben eine neue Schrift über „Wirtschaftlich arbeitende Tunnelöfen" herausgegeben. Die Veröffentlichung ist sehr inhaltsreich, besonders in bezug auf einwandfreies Abbildungsmaterial. In der Schrift wird der Reihe nach behandelt: Die Entwicklung des Tunnelofens, Bauart „Kerabedarf"; die Konstruktion dieses Ofens und die hiermit zu erzielenden Ersparnisse; die Gruppierung einer Tunnelofenanlage und schließlich die Verwendungsgebiete des Ofens in der Fein- und Grobkeramik und verschiedenen Industrien mit Angabe der Ofenlängen und Leistungen. Außer einer Reihe von photographischen Aufnahmen, die den Text wirksam unterstützen, weist die Schrift auch verschiedene Zeichnungen und Diagramme auf, so daß sie jedem, der sich mit Tunnelofenfragen befaßt, gute Dienste leisten kann. [427$_8$]

Th. Groke A.-G. Merseburg. Über „Wirtschaftliche Aufbereitung in Ziegeleianlagen" hielt der Direktor dieser Gesellschaft, R. Weber, gelegentlich der Tagung des Reichsziegelverbandes am 4. März 1926 in Leipzig einen hochinteressanten und lesenswerten Vortrag, der als Broschüre erschienen ist. In diesem Vortrag befindet sich manches, was auch für Besitzer und Leiter von Fabriken feuerfester Erzeugnisse von Interesse ist. [427$_9$]

J. H. Sankey & Son Ltd., Canning Town. Eine neue Druckschrift der bekannten Firma weist auf die vielseitige Verwendungsmöglichkeit ihres feuerfesten „Pyruma"-Zementes in der Industrie und im Haushalt hin. Pyruma Plastic eignet sich für Bau und Ausbesserung von feuerfestem Industrieofenmauerwerk für hohe Temperaturbeanspruchung, Pyruma Putty für kleinere Reparaturen an Haushaltsöfen u. ä. Als besonders hitzebeständig werden „Siluma" und „H. T." bezeichnet, während „Graphuma" zwischen sauren und basischen Schamottesteinen verwendet werden soll. Ri. [427$_{10}$]

G. Wunderlich & Co., Dresden-Altstadt, Moszinskystr. 6, I. Die Firma hat neue Prospekte über cromithaltige „Wecosteine" und gleichartige „Wecostampfmasse" sowie über den Feuerleichtstein „Isolanda" herausgegeben, die Interessenten von der Firma zugestellt werden. [427$_{11}$]

„Buca". Die Vereinigten Betriebe Tonwerk Buchwäldchen G. m. b. H. und Niederlausitzer Tonwerke A.-G. senden uns eine geschmackvoll ausgestattete Schrift ein, in welcher hauptsächlich der Klinker an Hand sehr schönen Abbildungsmaterials behandelt wird. [427$_{12}$]

Goesener Thonwerke G. m. b. H., Abteilung: Schamottefabrik, Eisenberg i. Thür., senden uns 3 Broschüren ein. Die Broschüren behandeln entsprechend: Kalkofen-, Ringofen- und Kupolofensteine und bringen gleichzeitig die sich auf diese Steinarten beziehenden Gutachten und Anerkennungen. [427$_{13}$]

[1]) Vgl. Besprechungen in „Feuerfest" 1926, Heft 3, S. 29, Heft 4, S. 42, Heft 5, S. 50, Heft 6, S. 62, Heft 9, S. 90.

Literatur des feuerfesten Faches.

Über die mit einem * versehenen Arbeiten wird in der Technischen Rundschau dieser Zeitschrift ein ausführliches Referat erscheinen. Von den mit ** bezeichneten Arbeiten befindet sich bereits ein Referat im vorliegenden bzw. in einem der vorherigen Hefte der Zeitschrift „Feuerfest".

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Das Erweichen der Tone.** Von G. Keppeler. (Ber. D. Keram. Ges., 7, 1926, Heft 2, S. 88—100.) 8 Abb. *Ri.* [408$_{51}$]

d) Prüfung und Beurteilung.

2) **Praktische Erfahrungen mit der rationellen Analyse nach Prof. Dr. Kallauner und Dr. J. Matějka bei hochwertigen Kaolinen.** Von G. Kopka und F. Zapp. (Allg. Gl. u. Ker. Ind., 17, 1926, Heft 11, S. 6—7.)

Einzelheiten über die Durchführung rationeller Analyse zur genauen Bestimmung des Tonerdegehaltes von Kaolinen bei der Techn. Beratungsstelle des Wirtschaftsverbandes der Porzellanindustriellen in der tschechosl. Republik in Karlsbad. *Ri.* [408$_{57}$]

e) Mechanische Aufbereitung.

3) **Dolomitische Bindemittel.** Von O. Kallauner. (Allg. Tonind.-Ztg., 45, 1926, Heft 23.)

Überblicke über die verschiedenen dolomitischen Bindemittel, ihre Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendungsgebiete. *Ri.* [408$_{39}$]

f) Trocknen und Brennen.

4) **Neues Brennverfahren und neuer kontinuierlicher Ofen für die keramische Industrie.** Von A. Hirt. (Céramique, 29, 1926, Heft 460, S. 132—141.)

Praktische Versuche im großen mit einem nach Prof. Damour im hinteren Teile des Ringofens eingebauten, Überdruck erzeugenden Gebläse. Vorzügliche Ergebnisse im Vergleich mit den nur mit Absaugeventilatoren oder Schornsteinen arbeitenden bisherigen Öfen: gleichmäßig guter Garbrand, Brennstoffersparnis. Große Ausbeute, guter Gang und leichte Bedienung. Sehr instruktive Abbildungen und Skizzen erläutern die Ausführungen. *Ri.* [408$_{37}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

5*) **Feuerfestes Material aus Cyanitton.** Von H. C. Harrison. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 5, S. 257—271.)

Die Umwandlung des Cyanits in Mullit. Wirkung der Beigabe von Ton und MgO. *Ri.* [408$_{43}$]

6*) **Betrachtungen über das Phasengesetzgleichgewicht von feuerfesten Stoffen aus Mullitton.** Von W. J. Mc Caughey und H. C. Harrison. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 5, S. 271 bis 278.) *Ri.* [408$_{44}$]

7) **Theoretische Betrachtungen über feuerfeste Baustoffe, besonders Schamottewaren.** Von F. Kanhäuser. (Spr., 59, 1926, Heft 23, S. 370—376.)

Versuch, die Behandlung der feuerfesten Stoffe auf einheitliche Grundlage zu stellen. Systematische Aufzählung der an feuerfeste Stoffe zu stellenden Forderungen und der diesen genügenden Zustandseigenschaften der verschiedenen Stoffe. Darstellung des Gefügebaus der feuerfesten Erzeugnisse und seiner Abhängigkeit von Rohstoff und Erzeugungsvorgang. Späteren Abhandlungen bleibt die Darstellung der Abhängigkeit der Eigenschaften feuerfester Baustoffe vom Gefüge vorbehalten. *Ri.* [408$_{59}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

8) **Fehlerquellen bei der Bestimmung der Druckerweichungstemperatur feuerfester Baustoffe.** Von O. Bartsch. (Spr., 59, 1926, Heft 20, S. 311/13.) *Ri.* [408$_{38}$]

9) **Über die Zweckmäßigkeit einer Prüfstelle für feuerfeste Materialien, ihre Einrichtung und ihre Aufgaben auf einem Eisenhüttenwerk.** Von F. Illgen. (Oberschles. Wirtsch., 1, 1926, Heft 6, S. 283 bis 292.)

Verbrauch, Kosten und mögliche Ersparnisse an feuerfesten Baustoffen. Betriebliche Anforderungen. Aufgaben der Prüfstelle: Vermittlung zwischen Erzeuger und Verbraucher. Normung. *Ri.* [408$_{40}$]

10) **Die Wichtigkeit der Prüfung feuerfester Steine.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furn., 4, 1926, Heft 2, S. 175—178 und Heft 3, S. 281—285.)

Chemische Analyse, Erweichungspunkt. Feuerstandsfestigkeit und Abschreckprüfung. *Ri.* [408$_{41}$]

11) **Der Einfluß der atmosphärischen Verhältnisse auf die Druckprüfung von feuerfesten Stoffen.** Von L. F. Sheerar. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 5, S. 279—286.)

Druckversuche mit Probekörpern unter oxydierender, neutraler und reduzierender Atmosphäre. Vermehrte Expansion und Kontraktion durch Beigabe von Pyrit. Übersicht über maßgebende frühere Veröffentlichungen in der Weltliteratur. Hierin auf S. 276—279 ausführliche Literaturangaben über das behandelte Thema. *Ri.* [408$_{45}$]

12) **Bestimmung von Masse- und Porenvolumen von feuerfesten Stoffen.** Von M. L. Hartmann, O. B. Westmont und S. F. Morgan. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 5, S. 298—310.)

Neue Sandverdrängungsmethode zur Bestimmung von Massevolumen und -gewicht. Neues Gasporosimeter mit senkrechtem U-Rohrmanometer zur Bestimmung des Porenvolumens. Berechnung der möglichen Fehler. Porosität, Massegewicht und berechnetes

Digitized by Google

wahres Gewicht von 15 verschiedenen Schamottesteinarten werden nach neuer und bisheriger Wasserabsorptionsmethode berechnet und gegenübergestellt. *Ri.* [408_{46}]

13) **Die Untersuchungstechnik in der Hafenstube.** Von O. Knapp. (Ker. R., 34, 1926, Heft 28, S. 457—459.)

Anleitung zu chemischen, mechanischen und betriebstechnischen Beobachtungen in der Hafenstube zur Untersuchung der keramischen Stoffe. *Ri.* [408_{55}]

c) Industrielle Verwendung.

14) **Die Verwendung plastischer feuerfester Steine in Kesselfeuerungen** Von H. E. Weightman. (Power, 63, 1926, Heft 3, S. 90.)

Hinweise für die Verwendung plastischer feuerfester Steine für Wände und Gewölbe. *Ri.* [408_{48}]

d) Anforderungen.

15) **Lieferungsbedingungen für feuerfeste Steine bei der französischen Marine.** Von A. Cornille. (Rev. Mat. Const., 194, 1925, S. 241 bis 244 B.) *Ri.* [408_{47}]

16) **Betriebsbedingungen für feuerfeste Steine in Kesselfeuerungen.** Von R. A. Sherman. (Power, 63, 1926, Heft 3, S. 113.)

Verf. untersucht den Einfluß von Temperatur, Schlackenart und hitzeaufnehmender Oberfläche im Feuerungsraum. *Ri.* [408_{49}]

17) **Zur Beurteilung von Schamottematerialien.** Von W. Pechtold. (Spr., 59, 1926, Heft 23, S. 376—378.)

Schwierigkeit mit allgemeinen Lieferungsbedingungen für feuerfeste Erzeugnisse den Anforderungen des Einzelfalls Genüge zu leisten. Aufzählung der Betriebsanforderungen, die in der Regel noch Berücksichtigung zu finden haben. Hinweise, wie dies geschehen kann. *Ri.* [408_{58}]

e) Behandlung.

18) **Feuerfestes Material aus Mullit durch Kalzinierung von Cyanit. Anwendung in der Industrie.** Von M. L. Freed. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, Heft 5, S. 249—256.)

Ergebnisse der Prüfung von feuerfesten Körpern aus indischem Cyanit. Es ergab sich unter anderem vollständige Umwandlung in Mullit und Ebenbürtigkeit mit den besten marktgängigen feuerfesten Stoffen. *Ri.* [408_{41}]

5. Verschiedenes.

19) **Überblick über die Tätigkeit der Brit. Refr. Research Association, hauptsächlich vom Standpunkt des Verbrauchers.** Von J. W. Mellor. (Br. Clayw., 35, 1926, Heft 410, S. 67—69.)

Verf., Direktor der Association, kommt zum Schluß, daß trotz der bedeutenden Errungenschaften besonders in der Chemie der hohen Temperaturen und in der Silikatchemie noch ungeheuer viel zu tun übrig bleibt, und auch die bisherigen Erfahrungen noch vielfach wissenschaftlicher Nachprüfung durch die heutigen verfeinerten Instrumente bedürfen. *Ri.* [408_{53}]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Der **Wissenschaftliche Fachausschuß des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Produkte** wurde am 10. Juni 1926 gegründet. Über den Zweck, Ziel, Bedeutung und Organisation dieses Ausschusses berichtet Herr Dr. Knuth ausführlich in der Tonind.-Ztg. 1926, H. 71 u. 72. [427_{14}]

Ziegelei-Berufsgenossenschaft. Der Verwaltungsbericht der Genossenschaft für das Jahr 1925 ist vor kurzem erschienen. Er enthält die unfallstatistischen Angaben, Betriebsverzeichnis, finanzielle Mitteilungen, Übersicht über die entschädigten Unfälle usw., sowie (in einer Anlage) einen ausführlichen sehr lesenswerten Bericht des Vorstandes der Genossenschaft. [427_{15}]

Englische Keramische Gesellschaft. Versammlung der Abteilung für feuerfeste Stoffe in Leeds. Die diesjährige Herbstversammlung fand unterm Vorsitz von Frank West am 9. und 10. September statt. Es sprachen J. Rees über den „Einfluß des Eisenoxyds auf die Umwandlung von Kieselsäure", J. W. Fagan über „Praktische Ergebnisse und Erfahrungen beim Trocknen und Brennen von feuerfesten Stoffen", und Dr. G. Martin über „Feuerfeste Futter für Zementöfen". Am 2. Tage wurde eine Abhandlung von J. F. L. Wood, Dr. H. S. Houldsworth und Prof. J. W. Cobb über den „Einfluß von fremden Stoffen auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Quarz" verlesen, sodann sprach W. T. Gardner über „Feuerfeste Stoffe für die Gasindustrie" und H. M. Ridge über die modernen Tonbehandlungsmaschinen auf dem Kontinent. Wir behalten uns vor, auf einige dieser Vorträge näher zurückzukommen. Ri. [427_{16}]

Tagung der Deutschen gewerblichen Berufsgenossenschaften. Unter der Leitung des Vorsitzenden D. Spiecker, Berlin, hielt der Verband der Deutschen Berufsgenossenschaften, dem sämtliche gewerbliche Berufsgenossenschaften angehören, am 21. und 22. Sept. in Wiesbaden seinen 37. ordentlichen, von Mitgliedern und Vertretern der Behörden zahlreich besuchten Berufsgenossenschaftstag ab.

Im Mittelpunkt der Tagung stand die Behandlung der beiden vornehmsten Aufgaben der Berufsgenossenschaften, die Frage der berufsgenossenschaftlichen Heilfürsorge und die Unfallverhütung.

Direktor Dr. h. c. Meesmann, Mainz, berichtete über die Heilfürsorge der Berufsgenossenschaften nach dem neuen Recht.

Die Unfallverhütung wurde in mehreren Vorträgen behandelt. Der Leiter der Zentralstelle für Unfallverhütung beim Verbande, Gewerbeassessor a. D. Michels, der im Vorjahre im Auftrage des Verbandes eine Studienreise nach Amerika ausführte, schilderte, welche der in Amerika zur Unfallverhütung beschrittenen Wege auch bei uns in Deutschland begangen werden sollten.

Ein Referat des Reg.-Rats a. D. Dr. Westphal, Berlin, behandelte eingehend die Fortbildung der Technischen Aufsichtsbeamten der Berufsgenossenschaften.

Ein Vortrag von Dr. med. Herbst, Berlin, wies auf die Zusammenhänge zwischen dem heute ja so allgemein interessierenden Gebiet der Körperkultur und der Unfallverhütung hin.

Gewerbeassessor a. D. Michels berichtete weiter über den Stand der Revision der Normal-Unfall-Verhütungsvorschriften des Verbandes.

Ein Film „Der Kampf mit dem Unfallteufel", und ein solcher über Holzbearbeitung zeigten, wie die Berufsgenossenschaften sich auf diesem Wege zur Aufklärung und Erziehung der Arbeiter im Sinne der Unfallverhütung nutzbar machen, die eine durch einen Film mit Spielhandlung, die anderen durch einen reinen Sachfilm. [427_{17}]

Persönliches.

Professor Dipl.-Ing. Fritz Kraze, der frühere Vorsteher der keramischen Abteilung der Gewerbe-Hochschule (Polytechnikum) Cöthen, übernimmt ab Wintersemester 1926/27 wieder den hauptamtlichen Lehrstuhl für Keramik an dieser Anstalt. [427_{18}]

Fragekasten.

Neue Fragen.

Frage Nr. 20 (Silikafabrikation). Worauf ist Bruch bei der Silikafabrikation zurückzuführen? Hat Bindezeit einen Einfluß auf die Silikafabrikation? [427_{20}]

Firmennachrichten.

Die Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H., Dörentrup/Lippe, blicken Anfang Oktober auf ein 25jähriges Bestehen zurück.

Das Unternehmen entstand aus dem Zusammenschluß einiger seit etwa 75 Jahren ausgebeuteter Kristallsandgruben und hat sich aus ganz kleinen Anfängen im Laufe der Jahre zu seiner heutigen imposanten Größe entwickelt. Das Stammwerk in Dörentrup/Lippe und ein inzwischen neuzeitlich ausgebautes Zweigwerk in Walbeck, Krs. Gardelegen, beschäftigen heute etwa 300 Arbeiter und das Grubengelände umfaßt etwa $1^1/_2$ Millionen Quadratmeter.

Die eigenartige Lagerung des Dörentruper Vorkommens führte schon gleich am Anfang des Bestehens der Firma zur Herstellung von Mischungen für Formzwecke und zum Auskleiden der Schmelzöfen. Begonnen wurde vor fast 25 Jahren mit der Herstellung einer als Flickmasse an den Ofenfuttern dienenden Klebmasse, deren Einführung in den Gießereibetrieben des In- und Auslandes sich außergewöhnlich verbreitet hatte. Etwas später wurde die Herstellung einer Mischung zum Ausstampfen der Schmelzöfen aufgenommen, die heute in einer Unzahl von Betrieben in Verwendung ist. Neben einer Stampfmasse für sauren Betrieb werden auch neutrale und basische Massen hergestellt. Eine weitere Spezialität der Dörentruper Sand- und Thonwerke sind die sogenannten lufttrockenen Dinatonsteine, die insbesondere zum Auskleiden von Konvertern und von ölgefeuerten Schmelzöfen dienen und auch als Flicksteine zur Vornahme größerer Ausbesserungen benutzt werden.

Den Dörentruper Sand- und Thonwerken ist auch eine modern eingerichtete umfangreiche Ziegelei angeschlossen.

Um der Kundschaft die Gewähr zu bieten, eine für ihre Zwecke unbedingt geeignete Qualität zu erhalten, wurde das Laboratorium der Firma weiter ausgebaut und stellt heute eine fachmännisch geleitete, ganz neuzeitlich eingerichtete Untersuchungsanstalt dar, die den allerhöchsten Anforderungen genügt. Das Laboratorium steht den Kunden der Firma für alle Untersuchungen zur Verfügung.

Die Beschäftigung des Unternehmens ist trotz der Ungunst der Zeiten stets eine zufriedenstellende gewesen, zweifellos ein Beweis dafür, daß die Firma Anklang findet. [427_{19}]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
ZWEITER JAHRGANG
NOVEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig. Mit sieben Abbildungen. (Schluß) 101

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. II. Ternäre und kompliziertere Gemische. Von J. Bronn, Hannover. Mit achtundzwanzig Abbildungen. (Schluß) 105

Technische Rundschau: Neuer feuerfester Stoff aus Siliziumkarbid . . . 108

Wirtschaftliche Rundschau: Tschechoslowakei 108

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 109
a) Inland, b) Ausland 109
II. Patentanmeldungen 109

Bücherschau 109

Veröffentlichungen der Industrie 110

Literatur des feuerfesten Faches 110

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 111

Persönliches 112

Normungsfragen 112

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.

Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig.

Mit sieben Abbildungen.

(Schluß von Seite 85.)

Inhaltsangabe: Einteilung der feuerfesten Steine. Das für Kammern von Kokerei- und Gaswerksöfen in Frage kommende feuerfeste Material. Einige Bemerkungen über Rohstoffe für die feuerfesten Steine. Anforderungen an das feuerfeste Material der Kohlendestillationsöfen. Silika oder Schamotte?

Die Erkenntnis, daß nicht allein der Kochsalzgehalt, sondern auch die anderen Salze, für die Beurteilung der Korrosionsschäden an Kammerwänden maßgebend ist, ist noch nicht tief genug in die Fachkreise eingedrungen. So hat z. B. Schwenke[1]) in seiner sonst sehr beachtenswerten Veröffentlichung bei der Untersuchung des Kohlenwaschwassers leider ebenfalls nur den Kochsalzgehalt berücksichtigt. Die Untersuchungen verlieren jedoch trotzdem nicht an Wert, weil in diesem Spezialfalle (Zeche de Wendel) den weitaus überwiegenden Bestandteil des Kohlenwaschwassers tatsächlich das Kochsalz bildete.

Es galt früher in den Kokereikreisen eine alte (aus obigem Grunde heute jedoch nicht mehr allgemein gültige) praktische Regel, wonach der Frischwasserzusatz in der Kohlenwäsche so geregelt werden sollte, daß der Kochsalzgehalt im Kohlenwaschwasser 1 g pro Liter nicht übersteigen durfte. Diese Maßnahme ist jedoch bei einer Reihe von Zechen, besonders bei denen des nordöstlichen rheinisch-westfälischen Bezirkes sowie des sächsischen Revieres, nicht durchzuführen, weil diese bekanntlich mit einem hohen Salzgehalt der Kohlen und des Nebengesteines zu rechnen haben. Auf einer dieser Anlagen war es trotz reichlichem Wasserzusatz nicht möglich, den NaCl-Gehalt des Kohlenwaschwassers wesentlich niedriger als auf 5 g pro Liter, gemessen am Abtropfwasser des Entwässerungsbunkers, zu halten. Da der Wassergehalt der Kokskohle im Mittel 13% beträgt, gelangen bei jeder Beschickung von 10 t $10\,000 \cdot 0{,}13 \cdot 0{,}005 = 6{,}5$ kg Kochsalz in den Ofen, d. h. es werden, da die Garungszeit der Öfen $33\frac{1}{2}$ Stunden beträgt, jährlich rund 1700 kg Chloride mit durchgesetzt. Kammerwandzerstörungen waren natürlich nach einer gewissen Zeit unausbleiblich.

Sehr häufig treten jedoch schon nach kürzerer Betriebsdauer Zerstörungen, zuweilen auch in stärkerem Maße, ein. Wenn aber in dem geschilderten Falle es gelungen war, eine befriedigende Lebensdauer der Wände zu erzielen, so war es nur durch Verwendung eines geeigneten dichten, gut durchgebrannten, volumenbeständigen, feuerfesten Steines, ferner durch Auswahl einer Ofenbauart, die eine genaue Einstellung der Beheizung der einzelnen Züge zwecks Vermeidung örtlicher Überhitzungen gestattet sowie durch sorgsame Regelung der Heizbetriebe möglich. Die Anfressungen waren bei den ältesten Öfen vielfach bis in eine Tiefe von 3—4 cm des Steines eingedrungen und traten naturgemäß am stärksten in den untersten Schichten auf, wo dicht über den Gasdüsen die höchste Temperatur herrscht. Je höher die Temperatur steigt, desto stärker muß der Angriff der Chloride eingreifen. Man kann daher aus stärker angegriffenen Stellen stets auf das Vorhandensein örtlicher Überhitzungen schließen.

In Abb. 5 ist der Einfluß der Salze auf Kammern aus Schamottematerial nach dreijähriger Betriebsdauer gezeigt.

Die analytische Zusammensetzung des Steines war die folgende:

Al_2O_3	16,51	MgO	0,37
Fe_2O_3	1,41	K_2O	0,34
CaO	0,50	SiO_2	80,07

Das Kohlenwaschwasser enthielt insgesamt 5,8 g Salze im Liter. Die Salze bestanden in der Hauptsache aus:

NaCl	62,6 %
$CaSO_4$	23,7 „
$MgSO_4$	9,2 „

Von den Salzangriffen sind die Schlackenansätze zu unterscheiden, welche auf die Verbrennung des ausgegasten Kokses zurückzuführen sind. Sofern die Kammertüren, besonders gegen Ende der Gasung, wenn in der Kammer Unterdruck herrscht, nicht einen genügend dichten Abschluß bilden, können geringe Mengen Luft in die Kammer eintreten, die sich durch Verbrennung der Koksoberfläche (unter Zurücklassung von Koksasche) mit dementsprechender Steigerung des Kohlensäuregehaltes der Gase bemerkbar machen. Die sich

[1]) Schwenke, Ein Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden. Glückauf 1917, Heft 42.

Digitized by Google

dadurch an der Wandfläche bildenden Schlackenansätze, die mit dem Salzfraß nichts zu tun haben, lassen sich häufig durch einen Meißel entfernen.

Die Asche der Kohle kann einen großen Einfluß auf die Einwirkungen der Salze ausüben. Ist die Asche basischer Natur, so kann sie die Basen der Salze nicht aufnehmen. Ist sie aber sauer, so daß also freie, bindungsfähige Kieselsäure vorhanden ist, so werden die Alkalien und Erdalkalien von der Kieselsäure aufgenommen und treten nicht in Erscheinung. Es ist deshalb vorgeschlagen worden, gegen die zerstörenden Einflüsse der Alkalien eine Abhilfe derart vorzunehmen, daß man in irgendeiner Form der Kohle vor der Verkokung Kieselsäure in guter Mischung zusetzt oder geeignete Kohlensorten mischt. Die praktische Durchführung dieser Anregung wird jedoch kaum schon aus dem Grunde durchführbar sein, weil dadurch der Aschegehalt des Kokses erhöht wird, während das Bestreben der Kohlenzechen im Gegenteil doch in der Verminderung des Aschegehaltes der Kohle besteht, wofür in den meisten Anlagen sogar erhebliche Aufbereitungskosten aufgewendet werden.

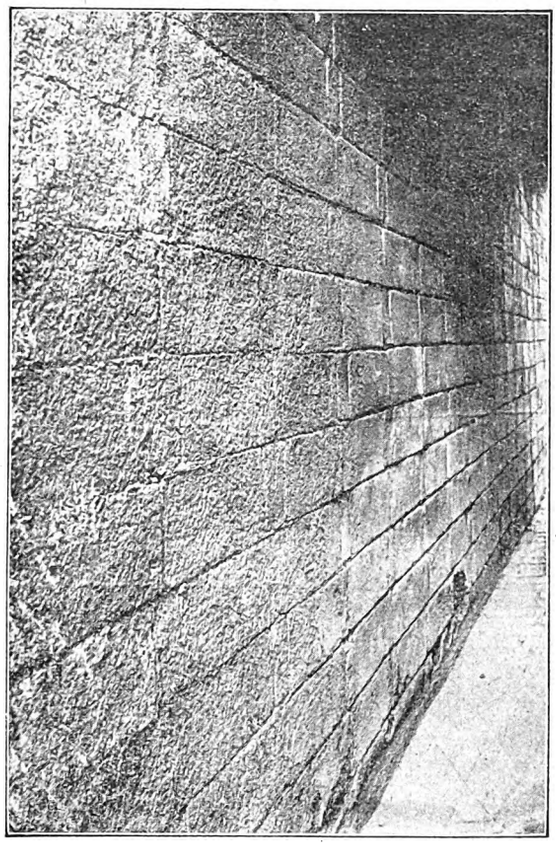


Abb. 5. Einfluß der Salze auf Kammern aus Schamottematerial nach dreijähriger Betriebsdauer.

6. Je nach der angewandten Untersuchungsmethode sind von verschiedenen Forschern für die Wärmeleitfähigkeit voneinander etwas abweichende Werte gefunden worden. Brown[1]) fand, daß die Leitfähigkeit des Silikasteines (95,5 % SiO_2, 1,9% Al_2O_3) um 9% größer war als diejenige eines Schamottesteines (63,2% SiO_2, 33% Al_2O_3). Goerens und Gilles haben bei einem Silikastein mit einem Gehalt von 96% SiO_2 eine mittlere Leitfähigkeit von 0,0028 bei 100° und 0,0031 bei 1000° C ermittelt. Die entsprechenden Zahlen für einen Schamottestein mit einem Gehalt von 53,9% SiO_2 und 40,20% Al_2O_3 waren 0,0022 und 0,0027. Zu ähnlichen Resultaten kommt auch Dudley. Die Versuche von Heyn zeigen, daß die Wärmeleitfähigkeit der feuerfesten Materialien von ihrem spezifischen Gewicht und Porosität abhängig ist, indem höherer Porosität eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit entspricht. Da die Porosität der Schamottesteine höher ist als diejenige der Silikasteine, so zeigen die letzteren auch eine höhere Wärmeleitfähigkeit. Ferner fand Heyn ein starkes Anwachsen der Leitfähigkeit der Silikasteine zwischen 1000 und 1050° C. Da bei den aus Silikamaterial erbauten Öfen im allgemeinen höhere Temperaturen angewandt werden als bei Öfen aus Schamotte, wodurch es ermöglicht wird, in der Zeiteinheit eine verhältnismäßig größere Wärmemenge durch die Wandfläche hindurchzuleiten, so kann bei Silikaöfen die erhöhte Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen ausgenutzt werden. Dabei ist natürlich zu beachten, daß die Wärmeleitfähigkeit verschiedener feuerfester Steine unter sich nicht unerhebliche Unterschiede aufweisen kann, weil die Wärmeleitfähigkeit, wie ja auch die sonstigen Eigenschaften der Steine dann noch von der Art des Rohmaterials und der Herstellungsweise der Steine abhängig ist. Ferner ist sehr wahrscheinlich, daß die längere Zeit in Betrieb gewesenen, fast gänzlich in Tridymit umgewandelten Steine die Wärme noch besser leiten als die eben dem Brennofen entnommenen. Durch die letztere Annahme lassen sich übrigens auch die seinerzeit (im Jahre 1909) bezüglich der Wärmeleitfähigkeit von Silikasteinen etwas abweichenden Resultate von Wologdine erklären, der seine Versuche scheinbar mit nicht genügend hoch gebrannten und deshalb nicht völlig umgewandelten Silikasteinen vorgenommen hat. Die bessere Wärmeleitfähigkeit des Silikasteines, wodurch ein schnelleres Fließen der Wärme und ein geringerer Temperaturabfall zwischen Heizwand und Ofenkammer stattfindet, ist übrigens durch praktische Beobachtungen von Enzenauer[1]) bei den Rheinischen Stahlwerken bestätigt worden. Trotzdem hier die Temperaturen in den Heizzügen in Silika- und Schamottekoksöfen nicht sehr bedeutend voneinander abweichen, wurde unter gleichen Verhältnissen im Silikaofen eine Garungszeit von 24 Stunden (gegenüber 29 Stunden in dem aus Schamotte erbauten Ofen) erzielt, so daß man allen Grund zu der Annahme hat, daß der höhere Wärmeleitungskoeffizient des Silikamaterials eine gewisse Rolle bei der Verkürzung der Garungszeit bei Silikaöfen mitspielt.

7. Bezüglich des Temperaturwechsels gilt zunächst das bei der Besprechung der thermischen Ausdehnung oben Gesagte, wonach Silikasteine sich gegen diese Art der Beanspruchung als besonders empfindlich zeigen. Weniger empfindlich sind in dieser Hinsicht die Schamottemassen, und zwar halten sie um so mehr aus, je grobkörniger und je poröser die Masse ist. Außer dem Temperaturwechsel, der durch Füllen und Entleeren der Kammern sowie durch das Eindringen des Löschdampfes in die Kammern entsteht, dem bei Gasanstalten das Einblasen von Wasserdampf in den Destillationsraum zwecks Erzeugung von Wassergas gleichkommt, muß speziell bei den Kokereien noch mit dem hohen Wassergehalt der Kokskohle gerechnet werden, die infolge hohen Aschegehaltes gewaschen werden muß; dieses bedingt bei Kokskohlen in Deutschland Wassergehalte von 13% und darüber. Wider Erwarten hat sich aber gezeigt, daß Silikamaterial sich auch gegen diesen hohen Wassergehalt sehr gut gehalten hat.

8. Ein dichtes Material ist widerstandsfähiger gegen Salzangriffe, hat eine bessere Wärmeleitfähigkeit und eine bessere mechanische Festigkeit; poröses Material ist dagegen widerstandsfähiger gegen Temperaturwechsel. Bei quarzithaltigen Massen kann eine höhere Porosität dann vom Vorteil sein, wenn das Material noch etwas wächst; dann tritt die Volumenzunahme äußerlich weniger in Erscheinung, weil ein Teil der Volumenzunahme durch die vorhandenen Poren aufgenommen werden kann. Eine weit weniger in Erscheinung tretende Ursache der Kammersteinzerstörungen, die mit dem Porositätsgrad der Steine zusammenhängt, ist durch Zersetzung der Kohlenwasserstoffe in den Steinen stattfindende molekulare Ablagerung von Kohlenstoff, der die Widerstandsfähigkeit des Steines durch allmähliche Auflockerung des Gefüges herabsetzen und schließlich zur Zerstörung des Steines führen kann. Derartige Kohlenstoffablagerungen

[1]) Transactions of the American Cermamic Society 1914, Bd. 16. S. 382—385.

[1]) Stahl und Eisen 1920, Heft 40.

Digitized by Google

wurden vorwiegend bei sogenannten halbsaurem Material wahrgenommen, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil infolge des im Feuer eintretenden Wachsens der Kieselsäure der Stein voluminöser und lockerer und die Diffusion der Gase auf diese Weise erleichtert wird.

Diese Kohlenstoffablagerung ist auf eine an bestimmten Stellen innerhalb der Steinstärke eingetretene pyrogene Zersetzung der diffundierten Kohlenwasserstoffgase zurückzuführen[1]), indem das Methan auf dem mit zunehmender Temperatur gekennzeichneten Wege zur Heizkammer in eine Zone hineingelangt, deren Temperatur zur Zerlegung des Methans in seine Elemente ausreichend ist. Der Weg des Gases von dem Destillationsraum zu dem mit dem Schornstein in Verbindung stehenden Heizraum wird bedingt durch die in beiden Räumen herrschende Druckdifferenz, die besonders in der ersten Vergasungsperiode nach frischem Besetzen der Kammer in Erscheinung tritt.

9. Was die mechanische Festigkeit sowie Maßhaltigkeit der Steine anbetrifft, so sind diese Anforderungen so selbstverständlich, daß weitere Ausführungen hierüber nicht mehr in Frage kommen.

Hier seien nun noch ein paar Worte über Ausführung von Ausbesserungen an beschädigten Wänden gestattet.

Wo die Beschädigungen über eine halbe Steinstärke tief hineingedrungen sind, empfiehlt es sich, neue Steine einzusetzen. Sonst kann man die beschädigten Stellen durch Belegung mit einer Stampfmasse flicken, was allerdings keinen vollwertigen Ersatz für gute hartgebrannte Steine liefert. Bei der Vornahme solcher Ausbesserungen verfährt man (nach Schwenke) folgendermaßen:

Die beschädigten Stellen werden sorgfältig abgespitzt, bis der gesunde Stein freiliegt. Sodann werden Steinsplitter und Staub mit Druckluft ausgeblasen und die etwas angewärmte Wand mit der Masse angestrichen, die aus einem Gemisch von 50—70 Teilen bis auf eine Korngröße von 1—3 mm gemahlenen feuerfesten Steinbrocken und 50—30 Teilen eines quarzithaltigen fein gemahlenen Tones mit etwa 85—88% SiO_2-Gehalt und mit einem Alkaligehalt von unter 2% besteht. Ein hierzu geeignetes Gut, das auch zum Ausflicken von Koksöfen, chemischen Öfen und Gasretorten viel benutzt wird, findet sich u. a. z. B. im oberen Brohltal und wird unter der Bezeichnung „Kraterzement" in fein gemahlenem Zustande in den Handel gebracht. Bekannt ist noch ein Mörtel für diese Zwecke unter der Marke „Phönix". Die Bezeichnung „Zement" ist eine Willkür des Handels, da das Gut damit nicht das geringste zu tun hat und keinerlei hydraulische Eigenschaften besitzt. Auch verschiedene Klebsande werden für solche Zwecke verwendet. Die Masse ist in dünnen Schichten sehr vorsichtig aufzutragen, damit eine Schalenbildung, die das Abplatzen der Auftragsmasse beim Hochheizen der Ofenkammer zur Folge haben würde, vermieden wird. Mit dem Auftragen der nächsten Schicht muß man warten, bis die untere Schicht vollständig trocken ist, weshalb es sich für den schnellen Fortgang der Arbeiten empfiehlt, in der Wärme zu arbeiten. Zum Schluß wird mit feinst gemahlener Schamotte nachgeglättet. Auch die Ofensohle kann nach Entfernung der alten ausgearbeiteten Steine mit einer nach obiger Vorschrift hergestellten Stampfmasse, zu der nur etwas gröbere Steinbrocken Verwendung fanden, ausgefüllt und geglättet werden.

Natürlich ist dieses Schmierverfahren nur als eine halbe Maßnahme zu betrachten, weil der aufgetragene Verputz mit der Zeit locker wird. Die Behauptung, daß der sog. Zement sich mit dem Stein zu einer homogenen Masse zusammensintert, läßt sich nicht immer aufrechterhalten.

Die Mauerfuge bildet eine Quelle verschiedener Unannehmlichkeiten, besonders wenn die Steine nicht exakt geformt bzw. nicht hoch genug gebrannt sind. Dieses gab Veranlassung, Versuche mit sog. fugenlosen Kammerwänden zu machen, indem man die ganze Kammerwand aus einer besonderen Masse stampfte. Die für diesen Zweck verwandte Mischung des Schamottebetons ist etwa die gleiche, wie sie bei Reparaturen von Kokereiöfen schon seit vielen Jahren verwendet wird. Sie setzt sich aus einer Mischung von alten Schamottebrocken, Kraterzement, Schamottemehl und Klebsand zusammen und wird bezüglich der quarz- und tonhaltigen Bestandteile so gewählt, daß ein Ausgleich des Wachsens und des Schwindens ermöglicht wird. In der Kokereiindustrie, wo man diesbezügliche Versuche vor Jahren vorgenommen hat, hat sich dieses Stampfverfahren nicht eingebürgert[1]). In der Leuchtgasindustrie ist dagegen eine Reihe von Kammeröfen nach diesem Stampfsystem gebaut worden. Die mit solchen Kammern gemachten Erfahrungen waren nicht überall gleich, so daß man sich ein abschließendes Urteil darüber noch nicht bilden kann. Gelingt es, die Masse so zusammenzusetzen, daß sie tatsächlich volumenbeständig bleibt, so erhält man dichte Kammerräume. Treten jedoch aus irgendwelchem Grunde Risse bzw. Erweichungen des Materials ein, so können unliebsame Betriebsstörungen die Folge sein. Der Stampfmasse, die als ausgesprochen tongebundene Masse zu betrachten ist, und die aus Silikamaterial nicht hergestellt werden kann, fehlen die sämtlichen guten Eigenschaften des letzteren. Das Brennen der Masse erfolgt gleichzeitig mit der Inbetriebnahme des Ofens im letzteren selbst. Dieses Brennen vermag jedoch niemals den von allen Seiten auf den verhältnismäßig kleinen Stein einwirkenden Brand in den Öfen der feuerfesten Fabriken zu ersetzen. Ersparnisse an Brennkosten treten nicht ein, weil man ja bei dem Überführen der Masse aus dem Rohzustand in einen dem fertigen Stein gleichen Zustand sowieso beim Anheizen des Ofens mit einem Mehrverbrauch von Koks zu rechnen hat. Demgegenüber sei betont, daß die Stampfkammern sich sehr schnell herstellen lassen und etwas billiger sind als die aus Steinen hergestellten Wände, weil hierbei auch die aus den außer Betrieb gesetzten Kammern ausgebrochenen Schamottesteine mitverwendet werden. Dieser Vorteil wird jedoch illusorisch werden, sobald in der Preispolitik der meisten zu der Konvention gehörenden Steinfabriken ein Wandel eintreten wird.

E) Silika oder Schamotte?

Während man im rheinisch-westfälischen Industriegebiet für die Herstellung von Kammern der Kohlendestillationsöfen allgemein das sog. „halbsaure" Material mit 15—22% Tonerde und 78—85% Kieselsäure verwendet, haben sich dagegen in Schlesien basische Steine mit 32—36% Tonerde eingebürgert; Steine mit noch höherem Tonerdegehalt haben sich wegen sehr starken Nachschwindens nicht bewährt. Der Unterschied liegt darin begründet, daß, während Schlesien und Sachsen über zahlreiche ausgezeichnete, hochplastische Bindetone, hochfeuerfeste Rohkaoline und hochwertige Schiefertone in erster Linie verfügen, den westdeutschen Fabrikanten zur Anfertigung solcher Steine im wesentlichen neben plastischen Tonen nur Klebsande zur Verfügung stehen. Die chemische Zusammensetzung der Steine ist demnach im allgemeinen für die Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene, dem Kohlendestillationsbetrieb eigentümliche Einflüsse nicht von besonderer Bedeutung; dagegen spielt das lange Brennen bei hoher Temperatur — vorausgesetzt gute Rohmaterialien — eine wesentliche Rolle. Die Erfahrungen, die man mit Schamottematerial in Kohlendestillationsbetrieben gemacht hat, sind recht verschieden. Es ist klar, daß heißer Ofengang, hoher Salz- und Wassergehalt, stark treibende Kohlen u. dgl. einen ungünstigen Einfluß auf das Schamottematerial der Kammerwände ausüben; jedoch ist der Verschleiß des feuerfesten Materials nicht minder auch auf die Eigenschaften des letzteren selbst zurückzuführen. Je dichter eine Formmasse zubereitet wird, je stärker der Druck ist, der beim Formen oder Nachpressen der Steine ausgeübt wird, je langsamer das Trocknen erfolgt, je höher die Brenntempe-

[1]) Vgl. hierzu Stahl und Eisen 1911, S. 730.

[1]) Die obigen Ausführungen über das Stampfverfahren beziehen sich hier auf Kammerwände, jedoch nicht auf sogenannte Stampfbetondecken im Koksofenbau, die mit den sich auf die Kammerwände beziehenden Erfahrungen nichts zu tun haben.

Digitized by Google

ratur gehalten wird, je länger die Brenndauer ist, um so widerstandsfähiger wird auch der Stein ausfallen.

Die günstigen Erfahrungen, die die Firma Dr. C. Otto & Co. in Amerika bereits seit etwa 20 Jahren mit der Verwendung von Silika-Material (Quarzitsteine) im Koksofen gemacht hat[1]), haben Anlaß gegeben, auch in Deutschland Versuche in dieser Richtung zu unternehmen, trotzdem die Betriebsverhältnisse in Deutschland und in Amerika grundverschieden sind. In Deutschland wird die Kokskohle fast durchweg mit einem Wassergehalt von 13% (und darüber) verarbeitet, wodurch die Nebenprodukte vor Zersetzung gewissermaßen geschützt werden, während in Amerika der Wassergehalt normalerweise nur rund 5% beträgt. Man legt in Amerika weniger Wert auf rationelle Gewinnung der Koksofennebenerzeugnisse, während in Deutschland das Gegenteil der Fall ist. Die Garungszeiten werden in Amerika nach Möglichkeit abgekürzt und die Öfen gehen dort daher sehr heiß. Außerdem ist das dort verwandte Silikamaterial dem deutschen Ofenbaumaterial in fabrikatorischer Hinsicht ganz erheblich überlegen. Es kommt noch hinzu, daß man in den Vereinigten Staaten von Nordamerika über ungeheure Mengen einheitlicher Rohmaterialien für feuerfeste Steine verfügt. Diese Rohmaterialien sind zwar fast durchweg Felsquarzite, aber von einer Qualität und Reinheit, die der unserer besten deutschen Findlingsquarzite gleichkommt. Es läßt sich die Tatsache einer großen Überlegenheit der amerikanischen Steinfabriken gegenüber den unsrigen nicht hinwegleugnen, denn die Quarzsteine zeigen dort trotz komplizierter Formung ein Aussehen, als wenn sie aus bester plastischer Masse hergestellt wären, und unterscheiden sich in ihrer Formung keineswegs von den guten deutschen Schamottesteinen. Außerdem weisen sie eine gute mechanische Festigkeit auf.

Mit der Einführung des Silikamaterials für Koksofenbauzwecke ging man in Deutschland infolge der oben geschilderten Umstände nur schrittweise vor. Zuerst wurden in Deutschland vor etwa 12—15 Jahren nur die Koksofenbinder aus Silikamaterial hergestellt. Die Bindersteine wurden zunächst zweiteilig ausgeführt, und zwar der eigentlich am meisten auf Feuerbeständigkeit beanspruchte Binderkörper in Quarz- und der dem Ofenraum zugekehrte Binderkopf in Schamottequalität.

Der Versuch zeigte ein befriedigendes Resultat. Irgendwelche Betriebsstörungen durch verschiedenartiges Aussehen des Materials traten, obgleich befürchtet, nicht ein. Das gab Veranlassung, wohl den ganzen Binder in Dinas, und zwar ungeteilt auszuführen und mit tongebundenen Läufern zusammen zu vermauern. Hier zeigte sich, daß glühende Dinassteine infolge der durch die Feuchtigkeit der Kokskohle verursachten Abschreckung bei weitem nicht in dem Maße litten, als bis dahin allgemein angenommen wurde. Ferner zeigte sich überraschenderweise[2]), daß die bei der Destillation der Kohle flüchtig werdenden Salze den Silikastein absolut nicht angreifen, dagegen den Stein mit tonigen Bestandteilen schädigen. Durch die Salzangriffe blätterte der Schamotteläuferstein bis zu 10 mm ab, dagegen bleiben die aus Quarzmaterial hergestellten Binderköpfe unversehrt. Es bildeten sich also rauhe Wände, aus denen schließlich, wenn der Salzfraß weit genug vorgeschritten war, die nicht angegriffenen Silikabinderköpfe herausragten, so daß sich beim Ausstoßen des Kokskuchens Schwierigkeiten ergaben. Eine solche Ofenkammer sieht infolge Vorstehens der Binder wie ein Reibeisen aus. Wenn diese unangenehme Erscheinung auch manchem Betrieb sehr viele Unannehmlichkeiten bereitet, so haben sie doch den Beweis geliefert, daß das Silikamaterial gegen Salzanfressungen beinahe unempfindlich ist. Die Frage der Salzanfressungen ist für manchen Kohlendestillationsbetrieb eine Lebensfrage, und in dem Silikamaterial war nun ein Material gefunden, welches gegen die Angriffe der Salze viel widerstandsfähiger als Schamottematerial ist.

[1]) Das erstemal wurde Silikamaterial bereits im Jahre 1895 bei einem Otto-Ofen in der Cambria Steel Co. angewandt.

[2]) „Koppers Mitteilungen" 1921, Heft 2, S. 41.

Nachdem auch ein Paar Probewände ganz aus Silikamaterial ausgeführt wurden und die Steine sich in jeder Beziehung befriedigend verhielten, gingen die maßgebenden Firmen dazu über, die sämtlichen Öfen, soweit dieselben bezüglich der Temperatur hoch beansprucht wurden, aus Silikamaterial zu bauen. Andere maßgebende Firmen sind diesem Beispiel gefolgt, und heute hält man fast überall Silika (bzw. Dinas) für das geeigneteste Koksofenbaumaterial der Zukunft. Besonders interessant ist die Feststellung, daß man bei den aus Silika erbauten Öfen unter sonst gleichen Bedingungen eine viel kürzere Garungszeit erreicht als bei Öfen aus Schamottematerial (24 Stunden gegen 29 Stunden bei Schamotteöfen). Die Ursache für eine schnellere Garungszeit der Öfen ist allgemein darauf zurückzuführen, daß den Öfen mehr Heizgas zugeführt wird; dadurch ergibt sich eine schnellere und bessere Wärmeaufnahme und Wärmeübertragung durch die Steine. Bei Silikasteinen kommt hinzu: Die bessere Wärmeleitfähigkeit, durch die ein schnelleres Fließen der Wärme und den geringeren Temperaturabfall zwischen Heizwand und Ofenkammer stattfindet, so daß bei Silikaöfen, selbst bei annähernd gleicher Temperatur in den Heizzügen, die Temperatur in der Ofenkammer doch höher ist als bei aus Schamotte erbauten Öfen.

So vielversprechend und verlockend auch die in amerikanischen Kokereien gemachten Erfahrungen, besonders in bezug auf sehr kurze Garungsdauer, die nur 16 Stunden betragen soll, sind, konnten anfangs Bedenken nicht von der Hand gewiesen werden, daß neben diesen Vorzügen auch Erscheinungen zutage treten könnten, die dieselben aufheben, vielleicht auch überwiegen würden. Diese Bedenken bestanden darin, daß angenommen wurde, die Silikaöfen würden das Ausbringen an schwefelsaurem Ammoniak wesentlich beeinflussen, der Teer würde infolge heißeren Ofenganges dickflüssig und dadurch die Trennung von Wasser schlecht durchgeführt werden können, ein hoher Kochsalz- oder Wassergehalt der Kohlen könne evtl. schaden oder bei Betriebseinschränkungen könnten infolge Zurückgehens der Ofentemperaturen die Wände undicht werden u. dgl. Indessen konnte Enzenauer[1]) feststellen, daß die Ausfälle an Ammoniak nicht so wesentlich waren, daß Grund vorhanden war, dieserhalb der Verwendung von Silikamaterial ablehnend gegenüberzustehen; der Teer ist wohl etwas dickflüssiger geworden, hat jedoch zu keinen Beanstandungen seitens der Abnehmer Anlaß gegeben. Trotzdem der Kochsalzgehalt 5—7 g im Liter Kohlenwaschwasser betrug, ist ein merklicher Verschleiß in den Steinen nicht eingetreten. Die Vorzüge der Silikasteine faßt Enzenauer folgendermaßen zusammen: Der Kohlendurchsatz der Erzeugung von Koks und Gas kann ganz bedeutend gesteigert werden; Verschlackungen, Schmelzungen und krumme Wände infolge Überhitzungen können kaum eintreten, Reparaturen und Betriebsunfälle sind aus diesen Ursachen nicht zu befürchten; gegen Kochsalz- und Wassergehalt der Kohle ist der Silikaofen sehr widerstandsfähig und gerade unempfindlich. Da der Erweichungspunkt des Silikamaterials im Gegenteil zum Schamottematerial annähernd bei der Schmelztemperatur liegt, sind Durchbiegungen sowie Undichtheiten der Wände ausgeschlossen.

Der Nachteil bei Verwendung von Silikamaterial besteht darin, daß dieses Material ein starkes Ausdehnungsvermögen besitzt. Während bei Schamotteöfen die Dehnung rund nur etwa ca. $^1/_2$% beträgt, rechnet man bei Silikamaterial, vorausgesetzt richtige Aufbereitung und einwandfreien Brennprozeß, mit $1^1/_2$% Ausdehnung, die zuweilen, wenn die Umwandlung des Quarzes beim Brennen nicht vollkommen war, noch höhere Werte aufweisen kann. Der größte Teil der Dehnung wird jedoch durch den Ankerdruck bzw. durch die Fugen aufgenommen. Durch sehr vorsichtiges Anheizen kann diesem Nachteil

[1]) Enzenauer, Die Kokereianlagen der Rheinischen Stahlwerke, A.-G., in Duisburg-Meiderich und die Verwendung von Silikasteinen für Koksöfen. Bericht Nr. 14 des Kokereiausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 23. Juli 1920.

Digitized by Google

entgegengetreten werden, so daß Beschädigungen der Wände ganz vermieden werden können. Gegen Abkühlung zeigt sich das Silikamaterial weit mehr empfindlich als ein Schamottestein. Bei eventueller Stillegung der Öfen kann der aus Silika erbaute Ofen unter Umständen dem Schamotteofen unterlegen sein. Das Silikamaterial muß deshalb vorsichtig behandelt werden; es ist hierbei eine langsame Abkühlung geboten. Auch zum Anheizen der Silikabatterien muß die Zeit reichlicher gewählt werden. Bei Schamottesteinen rechnet man im allgemeinen mit einer Anheizzeit von 4 Wochen, bei Silikabatterien muß man schon mit 6 Wochen rechnen.

Der Wärmeverbrauch pro Tonne destillierte Kohle ist bei der Silikabatterie nicht, wie man als Erklärung für einen schnelleren Gang der Öfen von vornherein anzunehmen geneigt sein könnte, bei sonst gleichen Bedingungen höher gefunden worden als bei der Schamottebatterie.

Gegen Salzanfressungen zeigen sich die Silikawände viel widerstandsfähiger als die tongebundenen. Auf der Zeche „Graf Moltke“[1]) wurde eine Koksofenkammer gebaut, deren eine Wand in Silika, die andere in tonigem Material ausgeführt worden war. Diese beiden Wände sind in den Abb. 6 und 7 getrennt dargestellt, und es ist deutlich zu erkennen, daß sich das Silikamaterial weit widerstandsfähiger gezeigt hat.

Zu denselben Ergebnissen kommt auch Schwenke[1]). Er schreibt wörtlich folgendes:

„Dieser unzweifelhaft augenfällige Beweis dafür, daß, die Beanspruchungen der geschilderten Arten betreffend, die kalkgebundenen Silikasteine zu den bestgeeigneten Baustoffen gehören, kann durchaus zu dem Versuch ermutigen, durch Verwendung von Silikasteinen mit der Wandstärke der Läufersteine herunterzugehen, dadurch eine Verbesserung des Wärmeaustausches zwischen Ofenkammer und Heizzügen herbeizuführen und eine Abkürzung der Garungszeit sowie einer erhöhten Leistung des Ofens zu erzielen.“

Die Verwendung eines ausgesprochenen Silikasteines ist für Koks- oder Gasofenzwecke nicht absolut notwendig. Ein Dinasstein, das ist ein Silikastein zweiter Sorte, genügt in den weitaus meisten Fällen vollständig, vorausgesetzt, daß er richtig hergestellt und ausreichend gebrannt ist. Wenn auch solche aus Felsquarziten hergestellten Dinassteine infolge der darin enthaltenen Beimengungen (Alkalien, Tonerde, Eisenoxyd) die Feuerbeständigkeit des Steines etwas herabsetzen, so ist die Feuerbeständigkeit noch immerhin bei weitem ausreichend, um der Temperatur in den Heizzügen der Kohlendestillationsöfen bei normalen Betrieben standzuhalten; außerdem wirken diese Beimengungen gewissermaßen dem nachträglichen Wachsen des Felsquarzites entgegen und liefern einen mechanisch festen Stein, der den Druckeinwirkungen bei hohen Temperaturen Widerstand leistet.

Die Frage, ob ton- oder kalkgebundene Quarzsteine für Kohlendestillationsbetriebe besser sind, kann nach den bis heute vorliegenden Erfahrungen von verschiedenen Gesichtspunkten aus und nur von Fall zu Fall entschieden werden.

[1]) Koppers Mitteilungen 1921, Heft 1, S. 24—26.

Zusammenfassung: Nach der Besprechung einer Klassifizierung der feuerfesten Materialien im allgemeinen werden diejenigen feuerfeste Baustoffe genannt und besprochen, die für die Verwendung in den Kammerwänden der Kokerei- und Gaswerksofen in Frage kommen. Über die zur Herstellung dieser Stoffe angewandten Rohmaterialien wird das wichtigste zum Verständnis der Eigenschaften der feuerfesten Stoffe Notwendige mitgeteilt. Die Eigentümlichkeiten des Kohlendestillationsprozesses, sofern sie für die Wahl der feuerfesten Steine maßgebend sind, werden skizziert und die durch diese Eigentümlichkeiten bedingten an die Steine in Kohlendestillationsöfen zu stellenden Anforderungen im einzelnen ausführlich behandelt. Besondere Aufmerksamkeit wird hierbei den Erscheinungen der Ausdehnung, Salzanfressungen, Wärmeleitfähigkeit der feuerfesten Materialien geschenkt. Die Besprechung solcher Eigenschaften sowie der Erfordernisse an das ff. Material erfolgt unter Beibehalten eines Parallelismus zwischen sauren (Silika, Dinas), halbsauren (Quarzschamotte) und basischen (Schamotte) Steinen. Nach der Erörterung des sogen. Stampfverfahrens wird ein Vergleich zwischen Silika- und Schamotteanwendung für Kohlendestillationsöfen gezogen, wobei es sich ergibt, daß Silikamaterial, trotz einiger nicht zu verleugnenden Mängel, dem Schamottematerial in den Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen im allgemeinen vorzuziehen ist. Im übrigen empfiehlt es sich, die Güteprüfung des zu verwendenden Steinmateriales systematisch durch Fachleute vornehmen zu lassen, wie überhaupt bei der Wahl der feuerfesten Stoffe einen Fachkundigen auf diesem Gebiete zu Rate zu ziehen. [29]

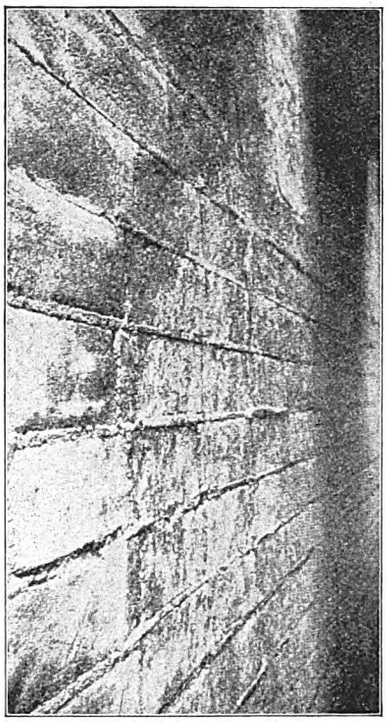


Abb. 6. Silikawand.

Abb. 7. Schamottewand.

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde

sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander.

II. Ternäre und kompliziertere Gemische.

Von J. Bronn, Hannover.

Mit achtundzwanzig Abbildungen.

(Schluß von Seite 57.)

Auf Grund der so gewonnenen Ergebnisse wurden nun auf dem Dreieckdiagramm (Abb. 19) die korrespondierenden Schmelzpunkte aufgetragen und durch Isothermen verbunden. Sehr kalkreiche Verbindungen mußten infolge ihrer Schwerschmelzbarkeit unberücksichtigt bleiben, da die Schmelzungen in Tiegeln aus Platin (bis 1500°) und in solchen aus Iridium (bis gegen 2000°) vorgenommen wurden. Die Lage der Schmelzpunkte dieses Systems läßt sich am deutlichsten durch Modelle veranschaulichen, deren verschiedene Herstellungsweisen in den bereits erwähnten Veröffentlichungen

Digitized by Google

von Mathesius und von Rankin näher beschrieben sind. Wie aus den Abbildungen dieser Modelle (Abb. 20 u. 21) ersichtlich, treten in der Nähe der Seite Al_2O_3—CaO wie auf derjenigen CaO—SiO_2 niedrig schmelzende Mischungen anliegenden Mischungen Schmelzpunkte von nicht unter auf (ca. 1300°), dagegen weisen die an der Al_2O_3—SiO_2-Seite 1600° auf.

Wie aus diesen Abbildungen (19, 20 u. 21) zu ersehen ist, liegt der tiefste Schmelzpunkt bei ternären Verbindungen dieser Gruppe bei 1170° ± 5, an der Stelle, wo die binären Systeme SiO_2 + CaO · Al_2O_3 · 2 SiO_2 einerseits und $CaSiO_3$ + CaO · Al_2O_3 · 2 SiO_2 andererseits und vielleicht noch SiO_2

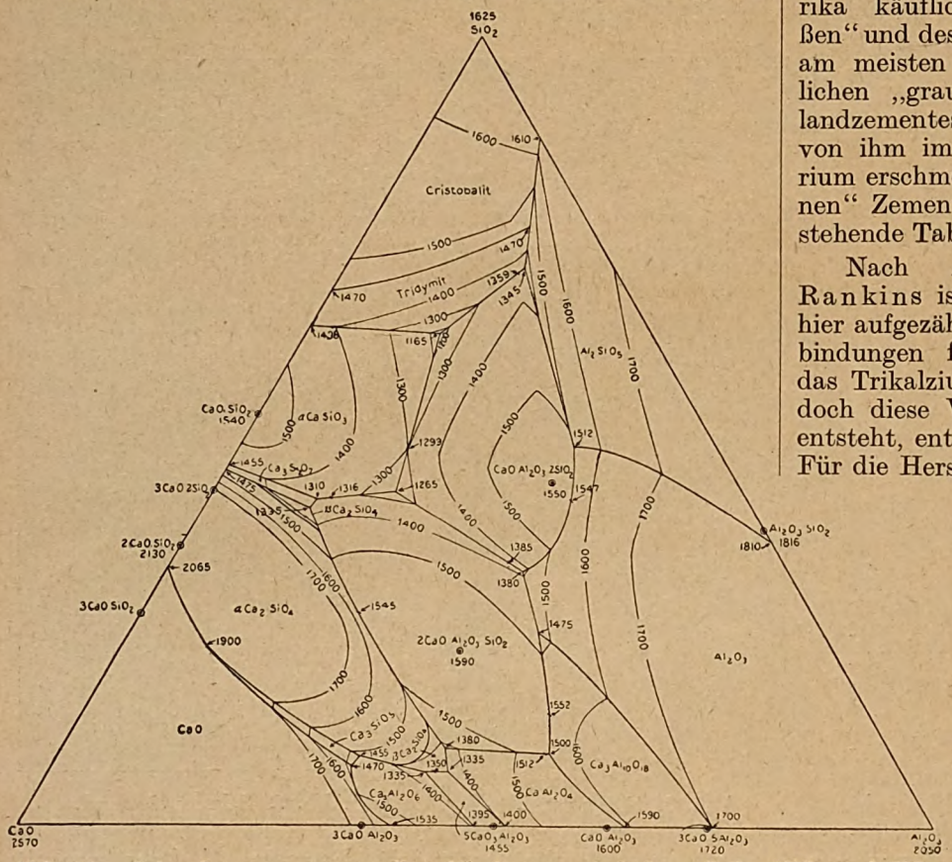


Abb. 19. Schmelztemperaturen aller Mischungen zwischen CaO, Al^2O_3 und SiO_2 nebst Isothermen nach G. A. Rankin.

+ α$CaSiO_3$ zusammenstoßen. Dieser Punkt entspricht der Zusammensetzung 23,25% CaO, 14,75% Al_2O_3, 62% SiO_2. Dagegen entspricht die höchste Schmelztemperatur 1900° ± 20° bei den hier besprochenen ternären Verbindungen der Zusammensetzung 68,4% CaO + 9,2% Al_2O_3 + 22,4% SiO_2.

Von den binären Verbindungen weist α 2 CaO · SiO_2 eine auffallend hohe Schmelztemperatur von 2130° ± 20 auf, wohingegen die Kalk-Tonerdereihe die verhältnismäßig niedrige Schmelztemperatur von 1600° für CaO · Al_2O_3 und 1720° für 3 CaO · 5 Al_2O_3 aufweist.

In einer besonderen Abhandlung über Portlandzemente schildert G. A. Rankin[1]) die Bildung derselben, wenn man aus den reinen Oxyden CaO (als $CaCO_3$), Al_2O_3 und SiO_2 ausgeht. Mit dem Hinweis, daß der freie Kalk erst bei Annäherung an die Temperatur von 1650 ganz verschwindet, unterscheidet er bei der Zementbildung folgende Phasen:

	I bei 1000°	II 1000—1335°	III 1335—1450°	IV 1450—1650°	Abgekühlter Klinker
CaO (als $CaCO_3$)	CaO	CaO	CaO	CaO	2 CaO · SiO_2
Al_2O_3	Al_2O_3	5 CaO · 3 Al_2O_3	3 CaO · Al_2O_3	2 CaO · SiO_2	3 CaO · SiO_2
SiO_2	SiO_2	2 CaO · SiO_2	2 CaO · SiO_2	3 CaO · SiO_2	3 CaO · Al_2O_3
		3 CaO · Al_2O_3	3 CaO · SiO_2 Schmelze	Schmelze	

Ein guter Zementklinker besteht nach Auffassung von Rankin aus einem Gemisch von Di- und Trikalzium-Silikat und Trikalziumaluminat. Die Lage der Mischungen innerhalb der Systeme, welche beim Brennen guten Klinker ergeben, ersieht man aus der Abb. 22.

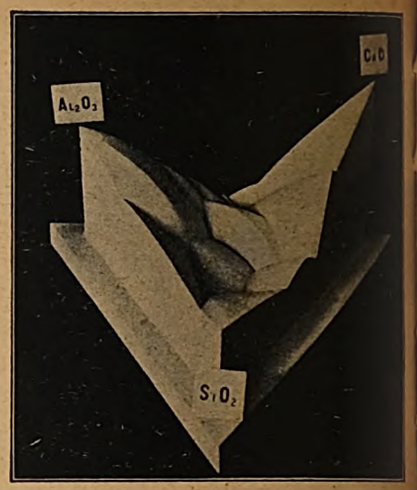


Abb. 20. Photographische Aufnahme des Modells, in welchem die Schmelztemperaturen der einzelnen Mischungen zwischen Al_2O_3 · SiO_2 und CaO durch die Höhenlagen der entsprechenden Punkte dargestellt ist.

Im Anschluß hieran verglich Rankin die Zusammensetzung und Konstitution des in Amerika käuflichen „weißen" und des dort sonst am meisten gebräuchlichen „grauen" Portlandzementes mit dem von ihm im Laboratorium erschmelzten „reinen" Zement (s. nachstehende Tabelle).

Nach Auffassung Rankins ist von den hier aufgezählten 3 Verbindungen für die schnelle Abbindung und Verfestigung das Trikalziumsilikat 3 CaO · SiO_2 die maßgebende. Da jedoch diese Verbindung erst bei sehr hohen Temperaturen entsteht, enthält das Portlandzement hiervon nur 30—35%. Für die Herstellung des Portlandzementes wäre es daher von großer Bedeutung, Mittel und Wege zu finden, beim Brennen des Klinkers die Bildung des 3 CaO · SiO_2 zu fördern.

Auch die im letzten Jahrzehnt aufgekommenen sog. hochwertigen und schnellbindenden Zemente wie „Ciment fondu" (geschmolzener Zement), werden von diesem System umfaßt. Bekanntlich ist der charakteristische Bestandteil des geschmolzenen Zements ein Kalziumaluminat, welches durch Zusammenschmelzen von Bauxit mit Kalk im elektrischen Ofen gewonnen wird.

Das System Magnesia-Kieselsäure-Tonerde bildete den Gegenstand einer Untersuchung von L. Servais[1]), welche er auf dem Studium des Verhaltens der einzelnen Oxyde und dann der Oxydpaare zueinander aufbaute. Währenddem ein Gemisch von etwa 2 Gewichtsteilen MgO und 1 Teil Al_2O_3 noch immerhin erst bei etwa 2000° schmilzt und auch ein Gemisch von 80% MgO mit 20% SiO_2 ungefähr die gleiche Feuerfestigkeit aufweist, wird die Feuerfestigkeit des MgO durch gleichzeitiges Hinzutreten des SiO_2 und Al_2O_3 sehr stark heruntergedrückt. So fand z. B. Ser-

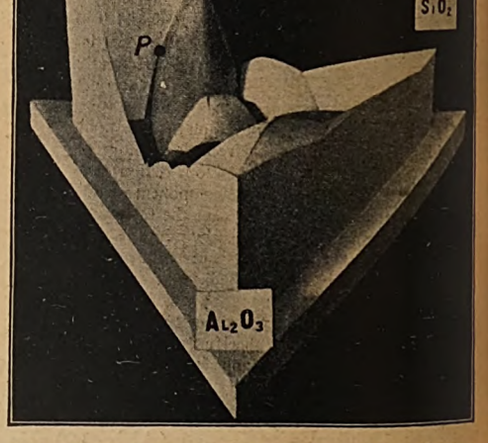


Abb. 21. Aufnahme desselben Modells von der Seite. Der Punkt *P* entspricht der Zusammensetzung und der Schmelztemperatur von reinem Portlandzementklinker.

[1]) Journ. Franklin Inst. Juni 1916, S. 747—783.

[1]) Beitrag zum Studium der Beständigkeit der Aluminium-, Magnesium- und Aluminium-Magnesium-Silikate bei hohen Temperaturen und gegen chemische Einflüsse." Abhandlungen des Institutes für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie in Aachen. Bd. 2, Heft 2, 1916. Bei Knapp in Halle a. S.

Digitized by Google

vais, daß ein Gemenge aus 83,17% MgO, 6,23% SiO_2 und 10,6% Al_2O_3 bereits bei 1925° schmilzt. Auf die zahlreichen Einzelkurven kann hier nicht näher eingegangen werden, und nur die Kurve für die Komponenten MgO—Al_2O_3, SiO_2 an-

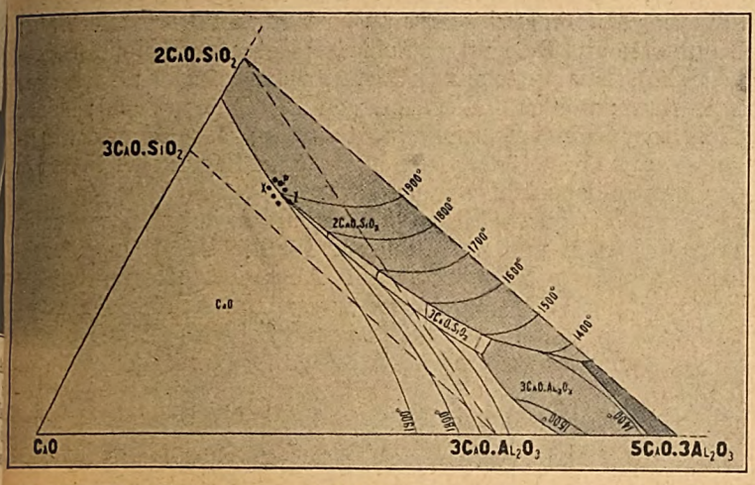


Abb. 22. Ein Teil der in der Abb. 19 wiedergegebenen dreiachsigen Kurve, welcher für die Herstellung von Portlandzement in Betracht kommt. Durch die Punkte sind Mischungen von CaO, Al_2O_3 und SiO_2 angedeutet, aus welchen guter Zement hergestellt werden kann.

Amerikanische Portlandzemente.

	Reines, d. h. aus reinen Oxyden im Laboratorium erschmelzt	„Weißes" (A.)	„Graues" (B.)
CaO in %	68,4	66,2	63,2
Al_2O_3	8,0	6,4	7,7
SiO_2	23,6	25,0	22,4
Insgesamt $CaO_2+Al_2O_3+SiO_2$	100,0	97,6	93,3
Außerdem MgO, Fe_2O_3, Na_2O, K_2O und bei B noch SO_3	—	2,4	6,7
Brenntemperatur	1650°	1525°	1425°
Strukturformel	2 CaO · SiO_2 3 CaO · SiO_2 2 CaO · Al_2O_3	2 CaO · SiO_2 3 CaO · SiO_2 3 CaO · Al_2O_3 Daneben etwas CaO	2 CaO · SiO_2 3 CaO · SiO_2 3 CaO · Al_2O_3 Daneben etwas CaO · Al_2O_3; CaO und Ferrite

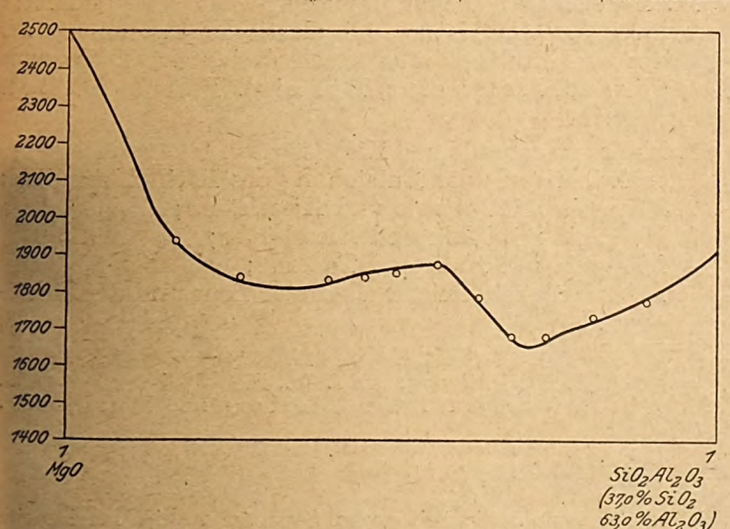


Abb. 23. Beeinflussung der Schmelztemperatur von Magnesiumoxyd, das für sich allein bei ca. 2800° schmilzt, durch Hinzutreten von $SiO_2 \cdot Al_2O_3$.

gesichts ihrer Bedeutung für die Beurteilung der Magnesitsteine hier durch die Abb. 23 wiedergegeben. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß viele der von Servais bestimmten Schmelzpunkte um 100°, mitunter auch um 150° zu hoch liegen dürften. Aus diesem Grunde zieht der Verfasser vor, hier das Dreieck-Diagramm von Olaf Andersen[1]) (Abb. 24)

[1]) Norges Geologiske Undersökelse Nr. 101. Ildfaste Oksyders, Kristiania 1922.

wiederzugeben, welches dieser auf Grund der Untersuchungen von G. A. Rankin und H. E. Merwin[1]) entworfen hat. Mit *C* ist in diesem Diagramm das Mineral Kordierit $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ (13,7% MgO, 34,6% Al_2O_3, 51,7% SiO_2) mit der Schmelztemperatur 1345 bis 1460 verzeichnet.

Nach Servais läßt sich das ganze Feld des von ihm untersuchten Dreistoffsystems MgO —Al_2O_3—SiO_2 hinsichtlich der Feuerfestigkeit in 5 Zonen unterteilen, entsprechend der Abb. 25, und zwar in Zone

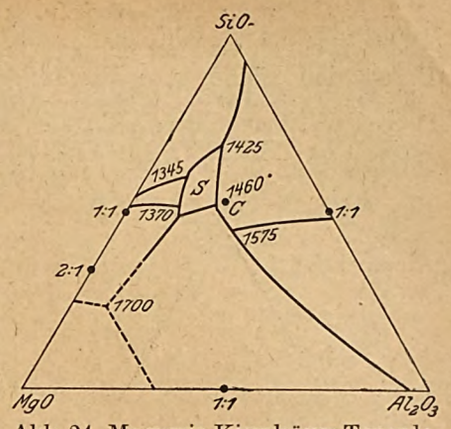


Abb. 24. Magnesia-Kieselsäure-Tonerde-Reihe. *C* entspricht dem Schmelzpunkt von Kordierit.

mit der Schmelztemperatur	A	B	C	D	E
	oberhalb 2000°	1900 bis 2000°	1800 bis 1900°	1700 bis 1800°	tiefer als 1700°

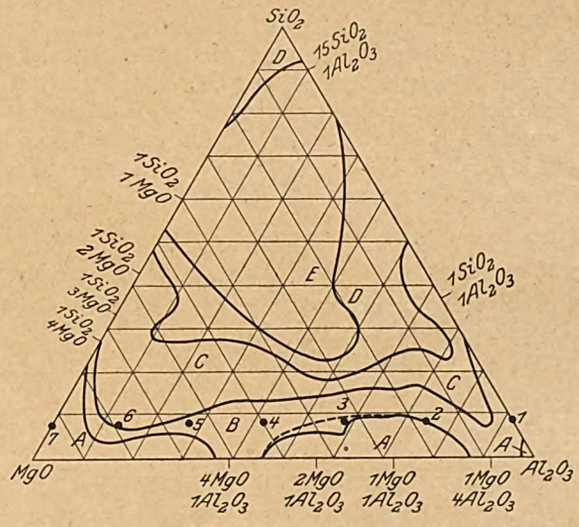


Abb. 25. MgO—SiO_2—Al_2O_3—Diagramm von Servais, eingeteilt in 5 Zonen verschiedener Schmelztemperaturen.

In bezug auf die Angreifbarkeit der Silikate dieses Systems durch flüssiges Metall war bereits früher bekannt, daß $SiO_2 \cdot 6Al_2O_3$ kein Silizium an das flüssige Metall abgibt. Servais hat nun festgestellt, daß, wenn die Tonerde in diesem Silikat ganz oder teilweise durch Magnesia ersetzt wird, die Silizierung ebenfalls ausbleibt.

Die Abb. 26—27 von O. Andersen bringen ähnliche Diagramme für die Kalk-Kieselsäure-Magnesia-Reihe nach J. B. Ferguson und H. E. Merwin[2]) und Kalk-Magnesia-Tonerde nach G. A. Rankin und H. E. Merwin[3]). Auffallend sind die niedrigen Schmelztemperaturen in der Reihe dieser so hoch schmelzenden Oxyde, und schon Servais weist in seiner Arbeit über das MgO—Al_2O_3—SiO_2-System darauf hin, daß, wenn in diesem System die Tonerde

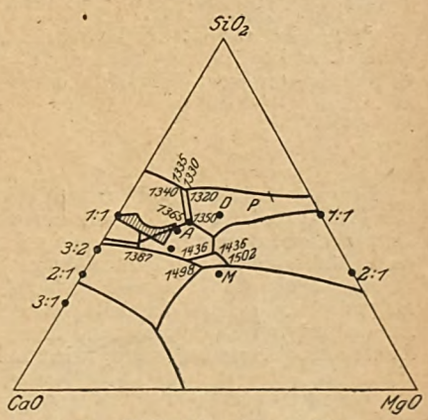


Abb. 26. Kalk-Kieselsäure-Magnesia-Reihe.
D = Diopside 1391° MgO · CaO · 2 SiO_2
M = Monticellit CaO · MgO · SiO_2
P = Pyroxen MeO · SiO_2
A = Akermanit 1485° 2 CaO · MgO · 2 SiO_2

[1]) Amer. Journ. Science [4] Bd. 45, S. 301. 1918.
[2]) Am. Journ. Science [4] Bd. 48, S. 81. 1919.
[3]) Jl. Am. Chem. Soc. Bd. 38, S. 568. 1916.

Digitized by Google

ganz oder teilweise durch Kalk ersetzt wird, das Gemisch einen erheblich tieferen Schmelzpunkt erhält. Unter diesen Umständen können von Mischungen mit noch mehr Komponenten keine höheren Temperaturen erwartet werden.

Die Abb. 28 nach Andersen gibt das Schmelzdiagramm der Mischungen von Gehlenit ($2\,CaO$, Al_2O_3, SiO_2) mit Akermanit ($2\,CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$) nach Untersuchungen von J. B. Ferguson und A. F. Buttington[1]) wieder. Im Anschluß hieran bespricht Andersen die Erscheinungen beim Hinzutreten von Eisenoxyd und Oxydul, deren eingehende Untersuchung in Hinsicht auf unsere Kenntnisse über die Schlackenbildung im Martinofen von Bedeutung sein dürften. Hier handelt es sich bereits um 5-, mitunter auch 6-Stoffsysteme, über welche bis jetzt im Verhältnis zur Zahl der möglichen Kombinationen nur ganz wenige Untersuchungen vorliegen. Hierzu gehören umfangreiche Untersuchungen von M. Simonis[2]) über Gemische aus Zettlitzer Kaolin, Quarz und Feldspat und diejenigen von R. Rieke[3]) über Wirkung von Kaliglimmer (Muskovit $3\,Al_2O_3 \cdot 6\,SiO_2 \cdot K_2O \cdot 2\,H_2O$). Auch Mischungen von Tonerde mit Glimmer und von Quarz mit Glimmer sind

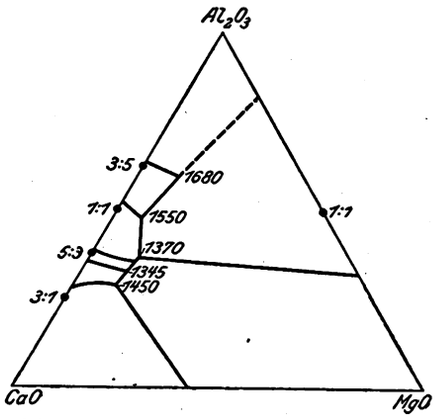


Abb. 27. Kalk-Tonerde-Magnesia-Reihe.

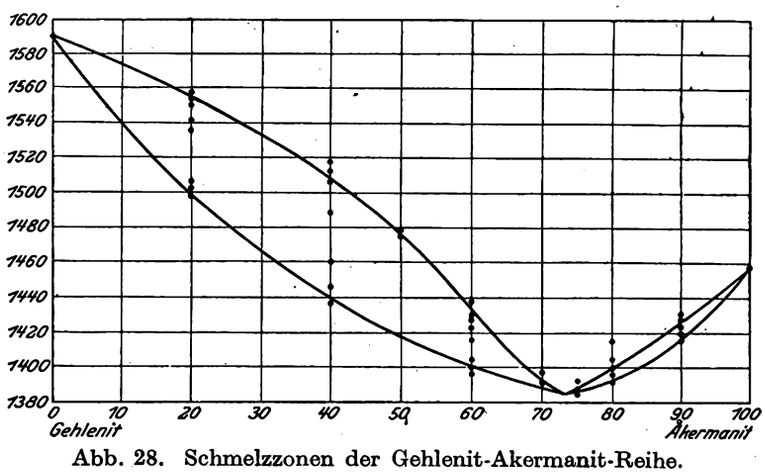


Abb. 28. Schmelzzonen der Gehlenit-Akermanit-Reihe.

dabei mitberücksichtigt worden. Zu solchen komplizierten Systemen gehören zumeist auch alle unsere feuerfesten Tone. Auf Grund der Untersuchungen von Heraeus und Jochum[1]) kann man für die Tone etwa folgende Reihe aufstellen: am schwer schmelzbarsten erwies sich der Saarkohlenschiefer 1 der Liste der Kohlenschiefertone; diesem folgen Rakonitzer Schiefer 5; Schamotte aus Saarkohlenschiefer; mährischer Schiefer aus Blasdorf-Wenzelstollen; Saarauer Kaolin, Schieferton Blasdorf und Blasdorfer Wald; Schamotte aus Rakonitzer Schiefer; Zettlitzer Kaolin (Segerkegel 35), Schamotte aus Grünstädter Schieferton; Kaolin aus Grünstadt; weißer, heller Ton von Eisenberg (Pfalz); blauer Tiegelton, Grünstadter Schamottewaren; geschlämmter Steingutton aus Grünstädt, welcher um 3—4 Segerkegel tiefer als der Saarkohlenschiefer 1 schmilzt.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurde wiederholt versucht, auch Zirkonerz und Zirkondioxyd für die Herstellung feuerfester Gerätschaften zuzuziehen. Abgesehen davon, daß die Verarbeitung von reinem oder nahezu reinem Zirkondioxyd vorläufig noch außerordentlich große Schwierigkeiten bietet, muß dessen Verwendung auch deshalb eine nur beschränkte bleiben, weil Z_2O_2 nur beim Erhitzen in oxydierender Atmosphäre beständig bleibt. Wie empfindlich dieses als eine der höchstfeuerfesten Substanzen anzusprechende Oxyd gegen Beimengungen ist, ersieht man aus der Angabe von O. Ruff[1]), daß ein Zirkonerz mit 83,5% ZrO_2; 10,3% SiO_2; 1,4% Fe_2O_3; 0,5% Al_2O_3; 1,8% CaO und 1,1% TiO_2 schon gegen 1650° erweicht und blasig wird und sich bereits bei 1450° dicht brennen läßt.[2])

Zusammenfassung:

I. Für die Untersuchungen über Feuerfestigkeit war der Ausbau der Ofenarten und die Auffindung neuer Erhitzungsweisen maßgebend. (Devillescher Gebläseofen mit Koks; Gasofen mit überschlagender Flamme von Perrot, Heinecke; elektrische Öfen mit Platinfolie und mit Iridiumröhren von Heraeus; Kohlegrießbeheizung von Bronn; Gasöfen von Podszus.)

Schmelztemperaturen von Gemischen von:

1. Tonerde und Kieselsäure;
2. Kalk und Kieselsäure;
3. Magnesia und Kieselsäure;
4. Kalk und Tonerde;
5. Magnesia und Kalk;
6. Kalk und Eisenoxyd;
7. Magnesit und Kaolin;
8. Kaolin und Titansäure;
9. Kaolin und Chromeisenstein.

II. Feuerfestigkeit von Gemischen aus drei und mehr Bestandteilen. Graphische und plastische Darstellung des Verhaltens solcher Gemische durch dreiachsige Diagramme (Boudouard, Mathesius, Rankin). Feuerfestigkeit der Gemische von

1. Kalk mit Tonerde und Kieselsäure unter besonderer Berücksichtigung der Entstehung des Portlandzementes;
2. Magnesia mit Tonerde und Kieselsäure;
3. Magnesia mit Kalk und Kieselsäure;
4. Magnesia mit Kalk und Tonerde;
5. Feuerfestigkeit einiger bekannter Tone und des Zirkonerzes. [97]

[1]) Am. Journ. Science [4] Bd. 50, S. 131. 1920.
[2]) Spr. 1908, Nr. 42.
[3]) Ztschr. angew. Ch. Bd. 19, S. 63. 1906. Die dort angegebenen Schmelzpunkte liegen wahrscheinlich um 60—80° zu tief. Aus diesem Grund ist von deren Wiedergabe abgesehen worden.

[1]) Ber. keram. D. Ges. Bd. 5, S. 149. 1924).
[2]) Druckfehlerberichtigung: Im I. Jg., Heft 3 dieser Zeitschrift, S. 26, Spalte 2, Mitte muß es heißen „Holborn und Kurlbaum".

Technische Rundschau.

Neuer feuerfester Stoff aus Siliziumkarbid. In den Jonathan-Bartley-Werken hatte sich ein vor etlichen Jahren erneuertes Dampfkesselfutter aus Siliziumkarbid außerordentlich bewährt. Mit dem dabei verwendeten Material wurde nunmehr ein neuer feuerfester Stoff ausprobiert, der bei elektrischen Öfen außerordentlich befriedigte. Er wurde während der letzten drei Jahre weiterhin genauesten Laboratoriumsuntersuchungen unterworfen. Der Stein, der als Lawtonit bezeichnet wird, wird bei Kegel 11 gebrannt. Zur Beseitigung der Empfindlichkeit gegen Sauerstoffangriff machte sich ein besonderes Verfahren nötig. Der Stein wird in Normalgröße hergestellt; trotzdem werden auch viel Sondergrößen verlangt. Gegenüber dem gewöhnlichen Schamottestein, der 600—700 Chargen aushält, können dem neuen Siliziumkarbidmaterial im 1-Tonnen-Ofen bei 2200—2600° F 5000—6000 Füllungen zugemutet werden. (Br. Cl. Rec., 69, Heft 5, 1926, S. 356.) Ri. [433]

Wirtschaftliche Rundschau.

Tschechoslowakei. Quarzitförderung. Die Tschechoslowakei verfügt über ausgedehnte Lagerstätten erstklassigen amorphen Quarzites. Die Dinassteine erzeugenden Fabriken haben schon im Jahre 1924 bei der Regierung den Antrag gestellt, Quarzit, dessen Ausfuhr bis dahin frei war, nur mit Bewilligung zur Ausfuhr zuzulassen. Die Quarziterzeuger haben sich gegen dieses Verbot ausgesprochen. Im Wege der Verhandlungen beim Handelsministerium ist eine Vereinbarung zustande gekommen, nach welcher der Fels-

Digitized by Google

oder Sekundaquarzit zur Ausfuhr freigegeben, der amorphe oder Primaquarzit dem Bewilligungsverfahren unterworfen wurde. Für die Ausfuhr freigegeben wurde hauptsächlich die Ausfuhr von Quarzit aus Lagerstätten in tschechischen Gebieten. Bemerkt muß noch werden, daß auch ausländischer Quarzit in der Tschechoslowakei verarbeitet wird. Das Bewilligungsverfahren findet also bloß auf die Quarzitausfuhr Anwendung. Alle anderen keramischen Rohmaterialien und Fertigfabrikate sind in der Ausfuhr und zum großen Teile auch in der Einfuhr frei, worin ein bedeutender Fortschritt des Handelsverkehres zu erblicken ist. Aber auch das Bewilligungsverfahren für die Quarzitausfuhr wird aufgehoben werden müssen, wenn den berufenen Stellen daran gelegen ist, daß eine Benachteiligung des einen Unternehmens gegenüber dem anderen nicht Platz greift. Am besten regeln sich die Handelsbeziehungen bei freiem Verkehre, der dem tüchtigen Kaufmanne und Industriellen keine unnützen Hindernisse in den Weg legt.

Das über die einzelnen Industriezweige oben entrollte Bild ist zwar etwas freundlicher als das des Jahres 1924, kann jedoch noch lange nicht als befriedigend angesehen werden. Was wir in unserem Berichte über die Lage dieser Industrie im vorigen Jahre gesagt haben, gilt auch heute noch. Abbau der Steuern, Abgaben, Gebühren und Frachten, günstige Zoll- und Handelsverträge mit den Nachbarstaaten, Bewegungsfreiheit im Betriebe und die Möglichkeit, sich durch Ersparnisse vom Bankkapital unabhängig zu machen, ist auch heute noch der Weg, welcher zur Gesundung dieser Industrie führen kann. [433$_2$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Gegenstände aus Rutil. Der Rutil (Titanoxyd) ist ein natürliches Mineral, das man für die Zwecke der Erfindung sehr fein mahlen muß, worauf man der lufttrockenen Masse ohne Zusatz von Bindemitteln die gewünschte Form erteilt und den Formling schließlich bei hoher Temperatur brennt. Hierbei verändert die Masse ihre Farbe und geht allmählich von Hellbraun in Dunkelbraun und selbst Dunkelrot oder Purpur über und nimmt ein kristallinisches Gefüge an. Schon bei einer Temperatur von 800° C besitzt der Formling eine erhebliche Festigkeit und Härte; die so hergestellten Gefäße sind feuerfest und säurebeständig. Bei Anwendung einer höheren Brenntemperatur überzieht sich die ganze Oberfläche mit einer Glasur. Wenn man auch schon Zirkon und Rutil zur Herstellung feuerfester, als Ofenbaumaterial zu verwendender Steine vorgeschlagen hat, so war dennoch die Eigenschaft des lufttrockenen Rutils, für sich allein ohne jeden Zusatz feuerfeste Gegenstände zu geben, die gegen chemische Einwirkungen beständig sind, nicht bekannt. (D. R. P. 431 243. Kl. 80b. Pat. v. 29. 1. 1924 ab. Ausgeg. 1. 7. 1926. Metal & Thermit Corporation, New York.) Br. [430$_1$]

Gegenstände, z. B. Haushalts- oder chemische Gefäße, Schmelztiegel aus Rohzirkon. Man hat bereits feuerfeste Gefäße für besonders hohe Temperaturen aus Zirkonoxyd hergestellt und mit einer besonderen Glasur versehen. Diese Glasur war aber, wie überhaupt die Gefäße, nur für jene außerordentlich hohen Temperaturen bestimmt. Der Erfindung gemäß werden Gefäße aus Rohzirkon, insbesondere solche, deren Herstellung nach Patent 400 966 erfolgt ist, mit einer Emaille von gleichem Ausdehnungskoeffizienten versehen. Das Zirkon hat neben großer Säurebeständigkeit und mechanischer Festigkeit den Vorzug der äußerst geringen Wärmeausdehnung, und es ist daher möglich, es sehr plötzlich großen Temperaturunterschieden auszusetzen, ohne daß es platzt. Versieht man es mit einer Emaille vom gleichen Ausdehnungskoeffizienten, so hat man ein Gefäß, welches allen gestellten Forderungen genügt. (D. R. P. 433 199. Kl. 80b. Pat. v. 15. 2. 1924 ab. Ausgeg. 20. 8. 1926. Priorität auf Grund der Anmeldung in der Tschechoslowakischen Republik vom 13. 6. 1923 beansprucht. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh.) Br. [430$_2$]

b) Ausland.

Feuerfeste Tiegel. Vesuvius Crucible Comp., Swissvale, übertr. von Arthur J. Jackmann, Forest Hills Borough, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 577 124 vom 26. 5. 1923, ausgeg. 16. 3. 1926. Mischungen von Graphit, einem porzellanartigen Bindemittel und gegebenenfalls einem inerten, sehr schwer schmelzbaren Stoff, wie Siliziumkarbid, Tridymit, Zirkonsilikat oder Tonerde werden unter Zusatz von Wasser zu Tiegeln geformt. Man verwendet z. B. 45 Teile Graphit, 15 Teile feinpulveriges Siliziumkarbid und 40 Teile porzellanartiges Bindemittel, welches z. B. aus 25 Teilen Ton, 5 Teilen Kaolin und 10 Teilen Feldspat, Magnesia, Kryolith, Borax, Dolomit, Kalkstein oder dergleichen besteht. Die geformte Mischung wird in einer reduzierenden Atmosphäre bei etwa 650° vorgebrannt, kurze Zeit oxydierend erhitzt und dann in einer inerten, zweckmäßig reduzierenden Atmosphäre bis zur völligen Verglasung des porzellanartigen Bindemittels, z. B. bei 1200—1500° gebrannt. Die Tiegel sind unmittelbar gebrauchsfertig, sie bedürfen keiner Nacherhitzung oder Ausglühens vor dem Gebrauch. [407$_{12}$]

Reinigen von Ton. Erdwerke München O. Lietzenmayer, München. Britisches Patent 248 639 vom 17. 8. 1925, ausgeg. 14. 4. 1926. Priorität vom 25. 3. 1925.

Man führt den Ton mit genügender Menge Säure in eine Paste über, trocknet letztere durch einen Luftstrom, Erhitzen oder durch Vakuum und wäscht sie mit warmem oder kaltem Wasser aus. Dann wird die Masse wieder getrocknet und gemahlen. [407$_{13}$]

Herstellung feuerbeständiger Ziegel. Pfälzische Chamotte- und Tonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz. Britisches Patent 248 369 vom 22. 2. 1926, Auszug veröffentlicht 28. 4. 1926.

Feuerfester Ton wird bis zu einem Feuchtigkeitsgehalt von nicht mehr als 20% getrocknet und bis zu einer Korngröße zerkleinert, welche zwischen Staubfeinheit und 10 mm Durchmesser schwankt. Dann werden Teile von verschiedener Größe gemischt, die Mischungen geformt und gepreßt und in der üblichen Weise gebrannt. [407$_{14}$]

II. Patentanmeldungen.

12 m, 6. J. 25 070. Rudolf Jacobsson, Kägeröd, Schwed. Verfahren zur Herstellung von Aluminiumoxyd. 19. 8. 24. Schweden 29. 8. 23 u. 6. 12. 23. (14. 10. 26.)[1])

12 m, 9. N. 23 774. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holl. Verfahren zur Trennung von Hafnium- und Zirkoniumverbindungen. 8. 11. 24. Niederlande 12. 12. 23. (14. 10. 26.)

20 c, 2. H. 102 102. Adolf Halfmann, Berlin-Steglitz, Sedanstr. 39a, u. Dr. Friedrich Wilhelm Gaertner, Frohnau b. Berlin. Fußboden aus feuerfestem Material für Fahrzeuge aller Art, insbes. Eisenbahnfahrzeuge. 30. 5. 25. (14. 10. 26.)

31 a, 3. H. 98 992. Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges., u. Dr. Wilhelm Rohn, Grimmstr. 17, Hanau a. M. Tiegel für elektrisch beheizte Tiegelschmelzöfen. 27. 10. 24. (14. 10. 26.)

80 b, 8. M. 90 870. Wilhelm Merten, Düsseldorf, Neußer Str. 10. Verfahren zur Herstellung hochwertigen feuerfesten Materials. 7. 8. 25. (14. 10. 26.)

80 b, 8. A. 32 962. Jakob Mettler, Berlin, Großgörschenstr. 16. Verfahren zur Erzielung feuerfester Erzeugnisse. 7. 2. 20. (21. 10. 26.)

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

Handbuch der Gasindustrie in Verbindung mit der Zentrale für Gasverwertung E. V. Deutsche Wirtschaftsbücherei Bd. 3. 264 Seiten. Charlottenburg 1926, Mundus G. m. b. H. Preis 15 *M*.

Das Nachschlagewerk bringt eine umfassende, systematisch geordnete Übersicht der Firmen, die die Gasindustrie beliefern, so z. B. Unternehmungen, die sich mit Bau von Gasanstalten, Kammeröfen, Generatoren usw. befassen. In bezug auf jede Firma sind sämtliche wünschenswerte Angaben enthalten, wie z. B. Fernsprechnummer, Telegrammadressen, Codes, Bankverbindungen, Bank- und Postscheckkonto, Gründungsjahr, Stammkapital, Aufsichtsratszusammensetzung, Betriebsrat, Vorstand, Tochtergesellschaften, Niederlassungen, Fabrikationsgebiet usw. Auch die Gliederung der Verbände der Gasindustrie ist erschöpfend behandelt. Das Buch ist deshalb unsern Lesern zu empfehlen. [433$_4$]

Die Ziegelfabrikation. Von Franz Rauls. Mit 700 Abbildungen. XVI + 446 Seiten und 19 Tafeln. Leipzig 1926, Bernh. Friedr. Voigt. Preis brosch. 25 *M*; geb. 30 *M*.

Das Werk bringt eine umfassende Darstellung des behandelten Stoffes und zeichnet sich durch eine sehr gute und klare Übersichtlichkeit aus. Ausgenommen die Abschnitte, die in der Hauptsache den Ziegler interessieren, enthält das Buch manche durch gute Abbildungen unterstützte Abschnitte, die auch für Verfertiger feuerfester Erzeugnisse von Interesse sein können. So z. B. berichtet der Verfasser sehr ausführlich über die verschiedenartigsten Aufbereitungsmaschinen, Förderanlagen, Trocknungssysteme und Brennöfen. Auch der Ofenkonstrukteur sowie der Erbauer keramischer Anlagen können aus dem Buch manche bemerkenswerte Anregungen bekommen, so daß die Anschaffung desselben sich für viele Leser unserer Zeitschrift zweifellos als lohnend erweisen wird. Druck und Ausstattung des Buches sind sehr gut. [433$_6$]

Zerkleinerungsvorrichtungen und Mahlanlagen. Von Karl Naske. 4. erw. Auflage. Mit 471 Figuren im Text. X + 375 Seiten. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Herausgeber: Prof. Dr. A. Binz, Berlin.) Leipzig 1926, Otto Spamer. Preis geh. 33 *M*; geb. 36 *M*.

Digitized by Google

Das rühmlichst bekannte Werk liegt bereits in vierter Auflage vor. Man kann ohne Übertreibung wirklich behaupten, daß Naske eine Enzyklopädie des Zerkleinerungswesens mit diesem Buch geschaffen hat. Vorbrecher (Backenquetschen, Kegelbrecher), Schroter (Walzwerke, Brechschnecken, Kollergänge, Glockenmühlen, Schleudermühlen), Mühlen (Stampfmühlen, Kugelmühlen usw.), Sieb- und Fördervorrichtungen und viele andere Apparate und Anlagen sind mit einer solchen Sachkenntnis und Gründlichkeit beschrieben, daß das Buch zu einem unentbehrlichen Berater eines jeden Ingenieurs wird, der mit Zerkleinerungsprozessen in Berührung kommt. Von ganz besonderer Bedeutung ist das aus der Praxis entstandene Buch für den engeren Kreis unserer Leser, weil für die so wichtige für den Fabrikationsprozeß der feuerfesten Erzeugnisse Aufbereitung der Rohstoffe das Buch besonders förderlich wirken kann. Eine Anlage zur Fabrikation feuerfester Erzeugnisse ist hierin auf S. 328ff. ebenfalls beschrieben. Es ist deshalb das klassische Werk den Lesern dringend zu empfehlen. L. [433$_5$]

Industrielle Preisgestaltung. Winke und Wegleitungen für die Praxis. Von S. Herzog. Mit 101 Berechnungsbeispielen, 13 Fragebogen und 101 Tabellen und Vordrucke. XI + 508 Seiten. Stuttgart 1926, Ferd. Enke. Preis geh. 26 ℳ; geb. 28,50 ℳ.

Die Vielseitigkeit des Verfassers dieses Werkes, der als technischer Berater und Gutachter in Zürich wirkt, ist direkt zu bewundern. Außer einer Reihe von Werken, wovon ein Teil in dieser Zeitschrift bereits lobend besprochen wurde, legt jetzt der Verfasser der Öffentlichkeit ein Buch vor, das sehr zeitgemäß ist. Im Vorwort sagt der Verfasser folgendes: „Von der Güte der industriellen Preisgestaltung hängt letzten Endes der Gewinnerfolg ab, dessen Sicherheit durch die Kenntnis und richtige Handhabung der einschlägigen Bestimmungsgrößen gewährleistet wird. Die vorliegende Arbeit, welche die in jahrzehntelanger Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen widerspiegelt und verwertet, soll dem Leser ermöglichen, diese Sicherheit zu erwerben." Nichts kennzeichnet das Wesen und den Wert des Buches besser, wie dieses knappe aber vielsagende Vorwort. Gerade in der heutigen Zeit der Rationalisierung spielt die Preisgestaltung der industriellen Erzeugnisse eine besondere Rolle. Daher kann das mit großer Sachkenntnis geschriebene Werk dem Leser außerordentliche Dienste leisten, wenn man sich in das Studium desselben vertieft. [433$_7$]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Deutsche Industrie. Deutsche Kultur. In Ecksteins biographischem Verlag, Berlin W 62, erscheint seit einer Reihe von Jahren eine sogenannte „Biographische Zeitschrift für das deutsche Wirtschaftsleben", die aus einzelnen Monographien für bestimmte Industriezweige besteht. Einige davon haben wir hier bereits besprochen. Die vorliegende Monographie (Jahrg. XIII, Nr. 1) trägt den Titel „Mansfeld-Nummer". Wenn man bedenkt, daß dieses wohl älteste bedeutungsvolle deutsche Bergwerk noch vor kurzem schwere Zeiten durchmachte, so gewinnt man für die Monographie ganz besonderes Interesse. Das Lesen des Buches, wie überhaupt der Veröffentlichungen dieses Verlages, steilt eine wahre Freude dar, weil abgesehen vom interessanten Text, das Buch sich durch eine Unmenge künstlerisch und geschickt wiedergegebener Abbildungen auszeichnet. [433$_8$]

Henry A. Golwynne & Co., 26 Cortlandt Street, New York City. Die Firma sendet uns eine Abhandlung von M. L. Freed unter dem Titel: A Study of Mullite Refractories Formed By Calcining Cyanite, Their Industrial Application. Über diese interessante Arbeit wird in der „Technischen Umschau" demnächst ein ausführliches Referat erscheinen, worauf wir hiermit verweisen. [433$_9$]

Breitwieser & Kommer, Essen, Dorotheenstr. 25, senden uns den neuesten Prospekt über Atlas-Hängedecken (D. R. P. a) ein. Die Hängedecke gelangt in Dampfkesseln, Industrieöfen, in der chemischen Industrie usw. zur Verwendung. In dem Prospekt ist die Bauart sowie die Vorzüge derselben anschaulich und ausführlich an Hand der Abbildung und Schnittzeichnung beschrieben. [433$_{10}$]

N. V. Chamotte-Unie, Vereenigde Nederlandsche Chamotte-Fabrieken, Geldermalsen. Die Firma sendet uns eine Reihe von Druckschriften ein, auf die es sich empfiehlt, die Fachwelt aufmerksam zu machen. Unter den Druckschriften befinden sich: 1. Aantasting van vuurvaste Materialen, von D. J. v. Wijk jr. 2. Over het inmetselen van Stommketels, Vuurvaste steen, von Ir. I. C. F. Laurillard. 3. Eine Reihe von Preislisten, Gebrauchsanweisungen und Beschreibungen aus dem Arbeitsgebiet der Firma. Die Druckschriften sind übersichtlich, knapp und sowohl in der äußeren Aufmachung als auch inhaltlich ansprechend. Ein nachahmenswertes Beispiel für deutsche Fabriken feuerfester Erzeugnisse. [433$_{12}$]

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup (Lippe). Aus Anlaß des 25jährigen Bestehens hat die unter Leitung des Herrn Direktor R. Backhausen stehende Firma eine geschmackvoll ausgestattete Jubiläumsschrift herausgegeben. Auf etwa 50 Seiten wird über die Entstehung des Vorkommens, über die Vorgeschichte und Entwicklung des Werkes und der Gruben, ferner über Wohlfahrtseinrichtungen, auswärtige Unternehmungen und Haupterzeugnisse des Werkes berichtet. Aus dem Arbeitsgebiet des Laboratoriums der Firma sind in der Schrift Dünnschliffe verschiedener Ofenfutter wiedergegeben, die mit dem erläuternden Text dazu für Gießereifachleute von Interesse sein werden. [433$_{13}$]

G. Wunderlich & Co., Dresden. Zu der Mitteilung in Heft 10 auf S. 99 ist hinzuzufügen, daß die Weco-Steine nicht nur chromithaltig sind, sondern daß diese Steine nach amerikanischem Verfahren aus reinem Chromit hergestellt sind und ca. 50% Cr_2O_3 enthalten. [433$_{11}$]

Eismann & Stockmann, Colditz i. Sa. In dem rühmlich bekannten Ecksteins biographischem Verlag, Berlin W 62, ist unter anderen an dieser Stelle bereits besprochenen Veröffentlichungen auch eine Jubiläumsschrift zum 25jährigen Bestehen der obigen Firma erschienen. Die Firma befaßt sich auch mit Fabrikation von Schamottewaren, worüber in der Schrift kurze Angaben enthalten sind. Auch befindet sich hier eine Reihe von gut wiedergegebenen Abbildungen verschiedener Fabrikationsstadien, die es sich empfiehlt, vergleichsweise mit ähnlichen Abbildungen der anderen in dieser Rubrik besprochenen Schriften zu betrachten. [433$_{14}$]

Die Chicago Retort & Fire Brick Co. sendet uns eine Reihe von Druckschriften über die feuerfesten Erzeugnisse der Firma ein. Vor allem ist hier die Aufmachung sehr interessant. Die Darstellung der Anwendungsgebiete der einzelnen Steinsorten ist höchst anschaulich und künstlerisch geschmackvoll. [433$_{15}$]

Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik vorm. Aug. Feuerstein A.-G., Trier-Mosel. Diese in der Industrie feuerfester Erzeugnisse bekannte Firma sendet uns eine ausführlich gehaltene Mappe, die eine erschöpfende Auskunft über das vielseitige Arbeitsgebiet des Unternehmens gibt. Wir finden in der Mappe Angaben über die von der Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik hergestellten Erzeugnisse: Aufbereitungsmaschinen, Rühr-, Misch- und Schlämmmaschinen, Tonschneider, Filterpressen, Mischmaschinen und Schnekken, verschiedenartigste Pressen, Tonformmaschinen, Kollergänge, Zerkleinerungsmaschinen, verschiedene Mühlen und überhaupt verschiedenartigste Maschinen in neuzeitlicher Ausführung für die Schamotte- und Silikaindustrie. Die zusammengestellte Mappe wird für unsere Leser wohl sicherlich von großem Interesse sein. [433$_{16}$]

Literatur des feuerfesten Faches.

1. Rohstoffe.

a) Eigenschaften.

1) **Über das physikalische Verhalten von Kaolinen zwischen 500 und 1100°.** Von O. Pahnke. (Phys. Ber., 7, Heft 15, 1926, S. 1110.) Glühverlust, Bruchfestigkeit, Schwindung, Porosität, Einfluß des Quarzzusatzes. *Ri.* [429$_3$]

2) **Über das physikalische Verhalten von Kaolinen und keramischen Massen zwischen 800 und 1300°.** Von A. Kanz. (Phys. Ber., 7, Heft 15, 1926, S. 1111.) *Ri.* [429$_4$]

3) **Theoretische Betrachtungen über feuerfeste Baustoffe, bes. Schamottewaren.** Von F. Kanhäuser. (Zpravy, 2, Heft 2/3, 1925, S. 176—203.) Zweck der feuerfesten Baustoffe, Beanspruchung, Gefüge, innere Vorgänge beim Brennen, Einfluß des Gefüges auf das Verhalten im Feuer. Literaturübersicht. *Ri.* [429$_{18}$]

e) Mechanische Aufbereitung.

4) **Erhöhter Wirkungsgrad.** (Br. Cl. Rec., 68, Heft 11, 1926, S. 860 bis 865.) Beschreibung der neuen Schamottesteinfabrik von A. P. Green & Co. in Mexico, Mo. Der Mittelpunkt ist ein neuer Harrop-Tunnelofen. Die Steine werden durch überschüssige Wärme von der Kühlzone des Ofens getrocknet. Zur Fertigstellung wird nur ein Viertel der Zeit wie bei der alten Methode gebraucht. *Ri.* [429$_{17}$]

2. Fertigerzeugnisse.

a) Eigenschaften.

5) **Bemerkungen über feuerfeste Stoffe.** Von P. L. M. (Corr. Ceram., 7, Heft 7, 1926, S. 95—98.) *Ri.* [429$_5$]

Digitized by Google

6) **Vergleiche über die Einheitlichkeit von Festigkeit und Gefüge bei Schamottesteinen verschiedener Herstellungsweise.** Von A. E. R. Westman und W. H. Pfeiffer. (J. Amer. Cer. Soc., 9, Heft 9, 1926, S. 626—632.)

Im Gegensatz zur gebräuchlichen Annahme wird an Hand von Versuchen nachgewiesen, daß die nach einem bestimmten Verfahren hergestellten Schamottesteine im allgemeinen ziemlich einheitliches Gefüge und einheitliche Festigkeit zeigen. Die nach dem Steifbreiverfahren hergestellten Steine zeigen dabei größere Einheitlichkeit in der Festigkeit und geringere im Gefüge als die im Trockenverfahren hergestellten. Die von Hand hergestellten Steine zeigen größere Abweichungen in Festigkeit und Gefüge, während im Halbtrockenverfahren mit der Maschine hergestellte recht große Gleichmäßigkeit aufweisen. 1 Abb. *Ri.* [429$_9$]

7) **Schmelzpunkte von Mischungen aus Schamottesteinmasse und Kohlenasche.** Von L. C. Hewitt. (J. Amer. Cer. Soc., 9, 1926, S. 575—582.)

Schmelzpunktbestimmung von Mischungen zwischen 10% Schamottestein: 90% Asche und 40% Schamottestein: 60% Asche. Gesinterte Mischungen geben dabei höhere Schmelzpunkte als nichtgesinterte. Es zeigte sich, daß Bestimmungen ohne genaue Bestimmung der Atmosphäre unzuverlässig sind, ferner daß die Kegelschlackenprobe von nur beschränktem Werte für die Wahl von feuerfesten Stoffen für Kesselzwecke ist. *Ri.* [429$_{11}$]

8) **Der elektrische Widerstand der feuerfesten Stoffe.** Von J. B. Ferguson. (Can. Chem. Met., 10, Heft 6, 1926, S. 131—136.)

Beziehung zwischen elektrischem Widerstand und Temperatur bei den Grundstoffen der feuerfesten Materialien und bei diesen letzteren selbst. Beziehung der hauptsächlichsten feuerfesten Stoffe zur Rasch und Hinrichsonschen Gleichung. *Ri.* [429$_{16}$]

b) Prüfung und Beurteilung.

9) **Über die Messung der Erweichungstemperatur feuerfester Baustoffe.** Von Otto Bartsch. (Ber. D. Keram. Ges., 7, Heft 3, 1926, S. 121—130.)

Der Einfluß der relativen Lage der Probekörper im Heizrohr zur Zone der höchsten Temperatur auf die Messung der Erweichungstemperatur. Die Ermittlung der Zone der höchsten Temperatur. Die Berücksichtigung des Wanderns der Heizzone. Versuchsergebnisse. 4 Abb. *Ri.* [429$_8$]

c) Industrielle Verwendung.

10) **Auswahl feuerfester Steine für die Verwendung in Hüttenwerken.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furnaces, 4, Heft 7, 1926, S. 799—802 u. 808.)

Anforderungen an feuerfeste Stoffe bezüglich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften. Besondere Anforderungen in gewissen Betrieben. Neue feuerfeste Stoffe. *Ri.* [429$_1$]

11) **Feuerfeste Stoffe für den Gießereibetrieb.** (Trans. Am. Foundrymens Ass., 33, 1926, S. 85—106.)

Chemische und physikalische Eigenschaften der feuerfesten Stoffe für Stahl-, Eisen- und Tempergießereien. *Ri.* [429$_2$]

12) **Feuerfeste Stoffe für Nebenprodukt-Koksöfen.** Von M. J. Conway. (Fuels and Furnace, 4, Heft 7, 1926, S. 784.)

Becker-Öfen sind von unten bis oben vollständig in Silikastein hergestellt, weil Silika neben seiner sehr wirksamen Wärmeleitfähigkeit dem Angriff von Salzen in der Kohle sehr gut Widerstand leistet. *Ri.* [429$_{12}$]

13) **Feuerfeste Stoffe aus Mullit und ihre Verwendung in der Industrie.** Von M. L. Freed. (Fuels and Furnace, 4, Heft 6, 1926, S. 711.) *Ri.* [429$_{13}$]

14) **Verwendungsbedingungen für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Ofen.** Von E. M. Larsen. (Fuels and Furnace, 4, Heft 6, 1926, S. 705—706.) *Ri.* [429$_{14}$]

15) **Die Verwendung von feuerfestem Zement und plastischen feuerfesten Stoffen.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furnace, 4, Heft 6, 1926, S. 677—678.) *Ri.* [429$_{15}$]

d) Anforderungen.

16) **Wannenblockzerstörung durch Bildung von Absätzen.** Von F. C. Flint und A. R. Payne. (J. Amer. Cer. Soc., 9, Heft 9, 1926, S. 613—617.)

An Hand von Abbildungen wird nachgewiesen, daß die schnelle Zerfressung der Wannenblöcke von aufwärts laufenden Spaltungen herrührt, die von Rissen in der Wandung ihren Ausgang nehmen. Experimentelle Begründung der Spaltungserscheinungen. *Ri.* [429$_{10}$]

3. Öfen und Feuerungen.

a) Industrielle Öfen.

17) **Der Tunnelofen.** (Brit. Clayw., August 1926, S. 124—126.)

Hinweis auf die wachsende Verbreitung, die großen Kostenersparnisse und sonstige Vorteile des Tunnelofens. *Ri.* [429$_7$]

4. Wirtschaftliches, Soziales, Gesetzgebung, Statistik.

18) **Die Industrie feuerfester Erzeugnisse Deutschlands in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.** Von H. Bohl. (Tonind.-Ztg., 50, Heft 61/63, 1926, S. 1081—1083 u. 1112—1115.) *Ri.* [429$_6$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Das Staatliche Keramische Forschungsinstitut in Leningrad gibt seit einiger Zeit eigene Berichte aus. Es liegen von diesen Berichten zur Zeit die Hefte 1—4 vor, die in den Jahren 1925 und 1926 erschienen sind. Das Heft 1 stellt eine Darstellung der Tätigkeit des Institutes für die Zeit von 1919 bis 1924, das Heft 4 für die Jahre 1924 und 1925 dar. Die zwei anderen Berichte enthalten einzelne Arbeiten der Mitglieder des Instituts, und zwar das Heft 2 eine Arbeit von W. Iskülll. „Über die Beziehung des Kaolinits zu höheren Temperaturen" und Heft 3 eine Arbeit von W. Sselesnew. „Über die Entstehung und die Entwicklung der Kunst des Emaillierens im Zusammenhange mit der Glasfabrikation und der Keramik". Dadurch, daß die Hefte 2 und 3 am Schluß eine ausführliche Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeiten in deutscher Sprache bringen, werden die Arbeiten des Instituts auch deutschen Lesern zugänglich. Der Herausgeber dieser Berichte ist der bekannte russische Tonfachmann, Prof. P. A. Semjatschensky, der gleichzeitig Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates des Keramischen Forschungsinstitutes ist.

Studiert man nun die beiden Hefte 1 und 4, die über die Tätigkeit des Instituts berichten, so stellt man fest, daß auch auf dem Gebiete des feuerfesten Faches vom Institut und seinen Mitarbeitern eine ansehnliche Arbeit geleistet wurde. Man gewinnt dabei die Überzeugung, daß verschiedene Probleme durchaus ernst und tief angepaßt werden. Wir erwarten das Erscheinen der weiteren Berichte mit Spannung. [420$_{11}$]

Der Unterausschuß für feuerfeste Werkstoffe des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, über dessen Veröffentlichungen in unserer Zeitschrift bereits wiederholt berichtet worden ist, hat zwei weitere Schriften auf dem Gebiete der feuerfesten Materialien herausgegeben. Es handelt sich um die Berichte des Werkstoffausschusses Nr. 91 und 93. In dem zuerst genannten Bericht ist eine Arbeit von K. Endell und E. Pfeiffer, „Über die Konstitution von Silikakoksofensteinen", wiedergegeben. Das umfangreiche Zahlenmaterial der fleißigen Arbeit liefert eine Bestätigung der bekannten Anschauungen über die Rolle und Grenzwerte des spezifischen Gewichtes und des Erweichungsverhaltens von Koksofensteinen sowie über die Bedeutung der durch Quarz beeinflußten Wärmeausdehnung. In der zweiten Arbeit sind die Untersuchungen von Dr. H. Hirsch über den „Silikastein beim Druckerweichungs- und Ausdehnungsversuch" wiedergegeben, die bereits im Jahre 1925 vom Verfasser durchgeführt und auf der im September 1925 auf der Tagung der feuerfesten Industrie in Koblenz bekanntgegeben wurden. Es empfiehlt sich, die beiden Arbeiten zwecks Studiums anzuschaffen. [433$_{17}$]

Die Deutsche Glastechnische Gesellschaft veranstaltet am 25. und 26. Nov. d. J. in Berlin im Ingenieurhaus die dritte ordentliche Versammlung, zu der Mitglieder und Anhänger der Gesellschaft eingeladen sind. Außer einer Reihe von Vorträgen sind Sitzungen der Fachausschüsse, Besichtigung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikatforschung, Vorführung des Förderfilms des „Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung" und Schau der Rohstoffe für die Glasherstellung vorgesehen. [433$_{18}$]

Zieglerschule Zwickau i. Sa. Das Winterhalbjahr wurde am 12. Okt. eröffnet. Zum Besuche hatten sich rund 100 Schüler angemeldet, eine Besucherzahl, wie sie bisher auf der Zieglerschule noch nicht erreicht worden ist. — Für den Fachunterricht wurden die beiden Silikatingenieure Herr Martin Igel und Herr Karl Puchner gewonnen, so daß an der Schule drei Fachlehrer Unterricht erteilen.

Wie im Vorjahr so wird auch in diesem Jahr in der ersten Januarhälfte eine Zwickauer Zieglerwoche (Kursus für Meister und Betriebsleiter) veranstaltet werden, auf die schon jetzt hingewiesen werden soll. Alles Nähere wird in Kürze durch die Fachpresse bekanntgegeben werden. [433$_{19}$]

7. Hauptversammlung der Deutschen Keramischen Gesellschaft vom 15. bis 18. Sept. 1926 in München. Die Tagung war von rund 350 Personen nicht nur aus rein keramischen Kreisen besucht. Besonderes Interesse erweckten die zu Beginn des technisch-wissenschaftlichen Teiles der Tagung noch am gleichen Tage aus den einzelnen Ausschüssen der Deutschen Keramischen Gesellschaft erstatteten Berichte.

Prof. Dr. Rieke sprach über die Tätigkeit des Rohstoff-Ausschusses, wobei er besonders auf den Zweck und die Bedeutung des von diesem Ausschuß herausgegebenen Eigenschaftsblattes für Kaolin oder Ton hinwies. Ferner sprach er über die Versuche, eine brauchbare Klassifikation der Tone zu finden. Eine weitere Aufgabe des Ausschusses wird es sein, die wichtigen Rohstoffvorkommen Deutschlands in Lagerstättenkarten zusammenzufassen, wozu sich auch Prof. Dr. Behr von der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin geäußert hatte.

Der nächste Bericht, nämlich über die Tätigkeit des Materialprüfungsausschusses, wurde ebenfalls von Prof. Dr. Rieke erstattet.

Hierauf berichtete Direktor Pohl über die Tätigkeit des Ausschusses für maschinentechnische Fragen. Auf Grund der bis jetzt gewonnenen Unterlagen soll später ein Merkblatt für die

Digitized by Google

Mitglieder der Deutschen Keramischen Gesellschaft über Transport- und Förderanlagen herausgegeben werden. Im Rahmen dieses Ausschußberichtes teilte Dipl.-Ing. Helm die Ergebnisse seiner Arbeiten über Zeitstudien mit.

Privatdozent Dr. Steger sprach über den Ausschuß für wärmetechnische Fragen. Als erste Aufgaben hat der Ausschuß das Trocknen keramischer Waren und die Aufstellung von Wärmebilanzen keramischer Brennöfen in Angriff genommen. Für die zweckmäßigste Aufstellung von Wärmebilanzen sollen Richtlinien aufgestellt werden, die den Mitgliedern die Durchführung derartiger Arbeiten im eigenen Betriebe erleichtern sollen.

Weiterhin berichtete Privatdozent Dr. Steger über die Tätigkeit des Ausschusses zur Bearbeitung der Kapselfrage.

Als letzter Berichterstatter sprach nochmals Prof. Dr. Rieke über den Ausschuß für keramisches Bildungswesen. Die Aufgaben des Ausschusses wurden weiterhin verfolgt, so insbesondere die Schaffung einer keramischen Professur an der Technischen Hochschule Breslau und die Einführung eines obligatorischen praktischen Jahres für Keramiker an der Technischen Hochschule Berlin.

Hatten die Ausschußberichte bereits wertvollen Aufschluß über die Unerläßlichkeit der Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft gegeben, so wurde diese Notwendigkeit nicht weniger stark und werbend dargetan in der Vortragsfolge der Vormittage der beiden nächsten Tage des 16. und 17. September.

Das Vortragsprogramm der diesjährigen Tagung wies keine Themen auf, die auf Probleme des feuerfesten Faches direkt zugeschnitten waren. Indirekt könnten für die „Feuerfesten" etwa folgende Vorträge von Interesse sein:

1. Direktor Dr.-Ing. J. Dorfner, Meiningen: Über den Brikettbrand in der keramischen Industrie.
2. Dipl.-Ing. Steinbrecher, Freiberg: Über rationelle Tonanalysen.
3. Prof. Dr. W. Eitel, Berlin: Neuere Untersuchungen über Aluminiumsilikate.
4. Direktor Dr.-Ing. H. Harkort, Velten: Die Schlämmanalyse als Betriebskontrolle.

An manche Vorträge schlossen sich rege Diskussionen an. Die Vorträge werden in den „Berichten der Deutschen Keramischen Gesellschaft" veröffentlicht.

Die geselligen Veranstaltungen standen unter dem Eindruck einer über die engeren Kreise der Keramik hinausgehenden Teilnahme.

Die nächstjährige Tagung der Deutschen Keramischen Gesellschaft wird Anfang Oktober in Berlin oder Bremen stattfinden. [433$_{20}$]

Bericht über die erste Sitzung des Wissenschaftlichen Fachausschusses am Mittwoch, den 1. September 1926 in Berlin, Hotel „Russischer Hof". Der auf der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in Coburg gegründete Wissenschaftliche Fachausschuß („Wifa") trat am 1. September 1926 in Berlin zu seiner gut besuchten ersten Sitzung zusammen. Bei der Besprechung der Organisation, für die Herr Dr. Jnu sammen. Bei der Besprechung der Organisation, für die Herr Dr. Knuth wertvolle Richtlinien gab, kam man zu folgenden Beschlüssen:

In den Vorstand wurden gewählt: Herr Dr. Miehr zum Vorsitzenden, Herr Dr. Knuth zum stellvertr. Vorsitzenden, Herr Dr. König zum Schriftführer, Herr Dr. Steinhoff zum stellvertr. Schriftführer.

Der Vorstand bildet mit den Obleuten der einzelnen Arbeitsgruppen den sogenannten erweiterten Vorstand (vgl. unten). Ordentliche Mitglieder können alle Bundesfirmen werden. Zu den Sitzungen entsenden diese geeignet erscheinende Vertreter (Betriebsleiter, Keramiker, Chemiker usw.). Als außerordentliche Mitglieder können Wissenschaftler, die nicht Bundesmitglieder sind, in den Wifa aufgenommen werden. Die Sitzungen gliedern sich dementsprechend in einen öffentlichen und einen nichtöffentlichen Teil. Fühlungnahme mit anderen wissenschaftlichen Gesellschaften, mit deren Arbeitsgebieten Berührungspunkte bestehen, wird angestrebt.

Das Arbeitsprogramm des Wifa umfaßt vorläufig folgende Punkte:

1. Bearbeitung der Prüfverfahren für Fertigfabrikate. 2. Bearbeitung der Qualitätsnormen für Fertigfabrikate. 3. Bearbeitung der Prüfverfahren für feuerfeste Rohstoffe. 4. Bearbeitung der Qualitätsnormen für feuerfeste Rohstoffe.

Außerdem wird der Wifa an der Normung der Formate feuerfester Baustoffe mitarbeiten. Zur Inangriffnahme dieses Planes wurden die folgenden Arbeitsgruppen gebildet, deren Leitung nachfolgenden Obleuten übertragen wurde:

1. Feuerfestigkeitsbestimmung, Schlackenwiderstandsfähigkeit und Säurefestigkeit: Dr. Steinhoff. 2. Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität: Frl. Lux. 3. Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme: Dr. Golla. 4. Chemische und rationelle Analyse: Dr. König. 5. Druckerweichung, bleibende und reversible Volum- und Längenänderung: Dr. Miehr. 6. Rohstofffragen, mikroskopische Untersuchungen, Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel: Dr. Knuth. 7. Fachliteratur, Druckfestigkeit im kalten Zustand: Dr. Groothoff. 8. Formgebung: Dr. Kassel.

Soweit es tunlich erscheint, sollen die gemeinschaftlichen Untersuchungen in laufender Folge unter dem Titel „Berichte des Wissenschaftlichen Fachausschusses des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse" veröffentlicht werden.

Für Januar 1927 ist eine Zusammenkunft des erweiterten Vorstandes vorgesehen, in der die Obleute der aufgestellten Arbeitsgruppen über den Fortgang der Arbeit berichten werden. [433$_{21}$]

Persönliches.

Stuart M. Phelps, seit 1913 bei der Refractories Fellowship des Melloninstituts angestellt, ist zum Leiter der Forschungsarbeiten am American Refractories Institute ernannt worden. [433$_{22}$]

F. H. Norton, Research Fellow der Babcock & Wilcox Co., East Liverpool, Ohio, ist nunmehr unter der Anschrift Department of Physics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., zu erreichen. Ri. [433$_{23}$]

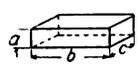
MacDonald C. Booze, Vorsitzender der Multiple Industrial Fellowship, die vom American Refractories Institute beim Mellon Institute of Industrial Research an der Universität Pittsburgh unterstützt wird, hat einen Ruf als 2. Direktor bei Charles Taylor Sons Co., Cincinnati, abgelehnt. Er war seit 1923, wo er Mitglied des Melloninstituts wurde, in der Feuerfestindustrie sehr tätig und hat wesentlich zur Kenntnis der feuerfesten Stoffe und ihrer Verwendungsmöglichkeit beigetragen. Ri. [433$_{24}$]

Normungsfragen.

Normungsfragen. In der 7. Sitzung des Fachnormenausschusses für feuerfeste Baustoffe (Unterausschuß Formgebung) am 23. Sept. 1926 wurde der Entwurf zum Normblatt DiN. E. 1081 in der unten folgenden Fassung festgelegt:

Feuerfeste Baustoffe.
Feuerfeste Steine, ganze Steine, Dreiviertelsteine, Ausgleichplättchen.
DIN, Entwurf I, E 1081.

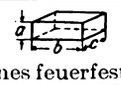
Ganze Steine.



Bezeichnung eines feuerfesten „Ganzen Steines", Form B mit einer Höhe von 72 mm.
Feuerfester Stein B · 72 DIN 1081.

Form	a	b	c
A	65	230	115
B	65 / 72	250	123
C	65	250	125
D	65 / 75	300	150

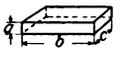
Dreiviertelsteine.



Bezeichnung eines feuerfesten Dreiviertelsteines Form B mit einer Höhe von 65 mm.
Feuerfester Dreiviertelstein
$^3/_4$ B · 65 DIN 1081.

Form	a	b	c
$^3/_4$ A	65	172	115
$^3/_4$ B	65 / 72	185	123
$^3/_4$ C	65	188	125

Ausgleichplättchen[1]).



Bezeichnung eines feuerfesten Ausgleichplättchens, Form C, mit einer Höhe von 40 mm.
Feuerfestes Ausgleichplättchen
C · 40 DIN 1081.

Form	a	b	c
A	32 / 40 / 50	230	115
B	32 / 40 / 50	250	123
C	32 / 40 / 50	250	125

Maße in mm.

Einspruchsfrist bis zum 1. Jan. 1927. Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung an die Geschäftsstelle des Normenausschusses der Deutschen Industrie, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47, erbeten.

[1]) Ausgleichplättchen werden nicht auf Lager gehalten und nur auf besondere Bestellung angefertigt. [433$_{25}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig. - Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ZWEITER JAHRGANG
DEZEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9
FERNSPR. 61088 · POSTSCHECKKONTO LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen). Von Prof. J. E. Hibsch. Mit acht Abbildungen und einer Zahlentafel. (Schluß) 113

Technische Rundschau: Über feuerfeste Baustoffe für Gasretorten mit besonderer Berücksichtigung von Silikamaterial. (Mit acht Abb.) 117

Diesem Heft ist Titel, Inhaltsverzeichnis und Gesamtregister zu Jahrgang II beigegeben.

Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen).

Von Prof. J. E. Hibsch.

Mit acht Abbildungen und einer Zahlentafel.

(Schluß von Seite 95.)

Inhaltsangabe: A. Untersuchung von Quarziten. Gefüge: Untersuchung mit der stereoskopischen binokularen Lupe. Dünnschliffuntersuchung mit dem mineralogischen Mikroskop. Polarisiertes Licht. — Lichtbrechung. Doppelbrechung des Lichtes. — Unterscheidung von „Felsquarzit" und „Zementquarzit". Kennzeichen der Gemengteile. — Herkunft. Geologisches Alter. — B. Prüfung der Kalkquarzsteine. Makroskopische, mikroskopische Prüfung. Kennzeichen der Gemengteile. — Spezifisches Gewicht.

Doppelbrechung. Neben den das Licht in vorstehend beschriebener Weise einfach brechenden Bestandteilen der Quarzite und Kalkquarzsteine (Opal, Glas usw.) beteiligen sich am Aufbau derselben auch solche, die das Licht doppelt brechen (Quarz, Tridymit usw.). In solchen Mineralen wird der eintretende Lichtstrahl nicht bloß von seiner Richtung abgelenkt, sondern auch in zwei Teile zerlegt, die als zwei getrennte Strahlen mit verschiedener Geschwindigkeit und polarisiert, mit verschiedenem Brechungsquotienten, aus dem Minerale austreten. Die Schwingungsrichtungen der beiden Strahlen stehen aufeinander senkrecht. Die Erscheinung der Doppelbrechung ist allgemein bekannt vom isländischen Doppelspat.

In allen doppelbrechenden Mineralen gibt es Richtungen, in denen das Licht nur einfach gebrochen wird. Man nennt diese Richtungen optische Achsen. Es gibt doppelbrechende Minerale mit nur einer optischen Achse, die optisch einachsigen, aber auch solche mit zwei derartigen Richtungen, die man optisch-zweiachsig nennt. Der Quarz gehört zu den doppelbrechenden und optisch-einachsigen Mineralen, der Tridymit bei gewöhnlicher Temperatur zu den doppelbrechenden und optisch-zweiachsigen.

Im allgemeinen verhalten sich einfach- und doppelbrechende Minerale unter dem Mikroskop bei ausgeschaltetem oberen Nicol so ziemlich gleich und nicht wesentlich voneinander verschieden. Ganz andere Erscheinungen treten aber auf, sobald man den Analysator in den Gang der Lichtstrahlen einschaltet. Betrachtet man einen einfach brechenden Körper, z. B. Opal, unter dem Polarisationsmikroskop, dessen beide Nicols eingeschaltet sind, so erscheint er vollkommen dunkel, weil das vom polarisierenden Nicol in den einfach brechenden Körper von unten eintretende Licht wohl gebrochen, aber sonst unverändert polarisiert bleibt. Es schwingt in der Ebene des Hauptschnittes des unteren Nicol und kommt so zum oberen Nicol. Dessen Hauptschnitt steht jedoch senkrecht zum unteren Nicol, er läßt nur Licht durch, das parallel zu dieser Ebene schwingt. Aus diesem Grunde kann das senkrecht zu dieser Ebene schwingende Licht nicht durch den Nicol, das Gesichtsfeld bleibt ganz dunkel. Wie der Opal, so brechen alle amorphen und tesseral kristallisierenden Minerale das Licht einfach und hellen das dunkle Gesichtsfeld im Polarisationsmikroskop nicht auf.

Anders verhalten sich die doppelbrechenden Minerale, das sind die Minerale, die tetragonal, hexagonal, monoklin oder triklin kristallisieren. Diese heben sich vom dunklen Gesichtsfelde im Polarisationsmikroskop als helle, in der Regel bunt gefärbte Flecke ab. Die Erklärung für diese Erscheinung ist folgende: Aus den doppelbrechenden Mineralen treten zwei senkrecht zueinander polarisierte Strahlen aus, deren Schwingungsrichtungen von der zufälligen Lage des Minerals im Dünnschliff abhängen. Gelangen nun diese Strahlen zum oberen Nicol, so fließt von jedem der beiden Strahlen ein Teil durch das „Gitterwerk" des Nicols, und zwar parallel der Richtung seines Hauptschnittes. Deshalb erscheint jetzt der doppelbrechende Körper hell, und weil die beiden Lichtstrahlen miteinander in Interferenz treten, so zeigt er bei Beobachtung im Tageslicht eine bestimmte Farbe. Helligkeit und Farbe des Minerals hängen bei der mikroskopischen Untersuchung von der Größe der Doppelbrechung ab. Diese ist die Abweichung der beiden Lichtstrahlen voneinander. Man mißt sie gewöhnlich am Unterschiede der Brechungsquotienten der beiden Strahlen. Beim Quarz ist nach Zahlentafel 1 der Brechungsquotient des einen Strahles $\varepsilon = 1{,}553$, des anderen Strahles $\omega = 1{,}544$, die Doppelbrechung demnach $\varepsilon - \omega = 0{,}009$; beim Chalzedon sind die betreffenden Werte $\varepsilon = 1{,}538$, $\omega = 1{,}530$; $\varepsilon - \omega = 0{,}008$; beim Tridymit $\alpha = 1{,}469$, $\gamma = 1{,}473$, $\gamma - \alpha = 0{,}004$; beim Cristobalit ist $\varepsilon - \omega$ gar nur 0,003. Unter den genannten Mineralen besitzt demnach Quarz die höchste, Cristobalit die niedrigste Doppelbrechung. Im polarisierten Lichte erscheint deshalb der Quarz relativ hell und weiß bis gelblich je nach der Dicke des Schliffes, Cristobalit hingegen blaßgrau.

Nicht in allen Lagen erscheinen die doppelbrechenden Minerale unter dem Polarisationsmikroskop hell. Bringt man das Mineral durch Drehung des Tisches in Stellungen, in denen die Schwingungsrichtungen der das Mineral durchlaufenden Lichtstrahlen parallel sind den Hauptschnitten der Nicols, so werden die Lichtstrahlen ausgelöscht und das Mineral erscheint dunkel. Das ist beim vollständigen Umdrehen des Objekttisches viermal der Fall.

Digitized by Google

Nach den vorausgegangenen Erläuterungen soll die Untersuchung des Quarzits mit dem Mikroskop erörtert werden.

Man wird den Dünnschliff (S. 94) unter dem Mikroskop zunächst bei ausgeschaltetem oberen Nicol betrachten. Auf

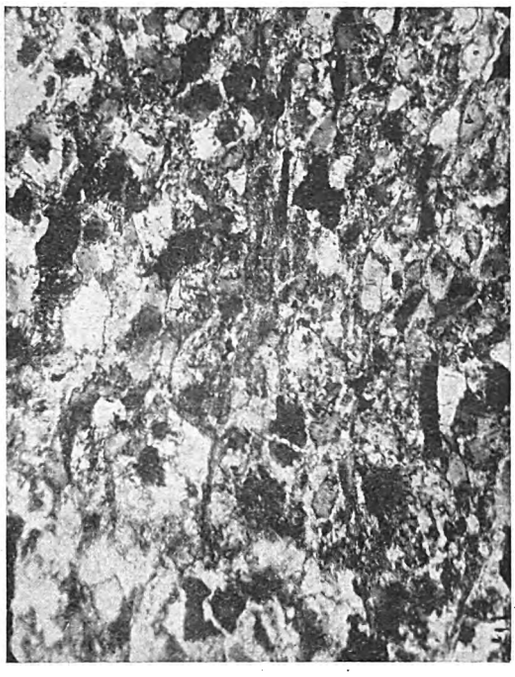


Abb. 4. Felsquarzit Taunus. (Rauental).
Vergrößerung 20-fach. Nicols gekreuzt. Quarzkörner, etwa gleichgroß, berühren sich unmittelbar. Ihre Ränder greifen an vielen Stellen verzahnt ineinander. Durch die Mitte des Bildes zieht sich von oben nach unten ein Glimmer-Band.

hellem Grunde erscheinen nun die Umrisse der einzelnen Bestandteile des Quarzits (siehe die Abb. 4 und 5). Beim Felsquarzit besteht das Bild aus glashellen farblosen Feldchen, den Durchschnitten der Quarzkörner, die sich unmittelbar, ohne fremdes Bindemittel berühren und mit

Abb. 5. Zementquarzit.
Vergrößerung 20-fach. Nicols gekreuzt. Größere Quarzkörner eingebettet in eine Grundmasse aus kleinen Quarzkörnern und Opal (oben die schwarze Zone).

wellig gekrümmten Linien aneinander stoßen oder verzahnt ineinander greifen. Schiebt man den oberen Nicol ein, so leuchten die Quarzfeldchen in verschiedenen Farbentönen von weiß, hellgrau bis bläulichgrau auf und die Grenzen werden noch viel deutlicher (siehe Abb. 4). In dickeren Schliffen können die Quarzkörnchen auch gelbe bis rote Farben zeigen. Besonders hell und bunt aufleuchtende kleine Blättchen mit parallelen Spaltrissen sind Glimmer. Diesen erkennt man auch bei Betrachtung ohne den oberen Nicol an seiner höheren Lichtbrechung gegenüber dem Quarz. Die Beckesche Lichtlinie wandert beim Heben des Tubus von der Begrenzungslinie Quarz—Glimmer in das Glimmerfeld hinein. Bisweilen sind auch Körnchen von Rutil und Zirkon zu sehen. Man erkennt sie an ihrer noch höheren Lichtbrechung und starken Doppelbrechung (s. Zahlentafel 1), weshalb sie bei gekreuzten Nicols im Mikroskop mit auffallend bunten Farben hervortreten. Außer den genannten Mineralien finden sich in den Felsquarziten auch Feldspatkörner, die man an ihrer niedrigeren Lichtbrechung gegenüber Quarz erkennt und an feinen Spaltrissen. Je nach der Richtung des Durchschnitts verlaufen die Spaltrisse parallel zueinander oder schneiden sich unter wechselnden Winkeln, sie können auch aufeinander senkrecht stehen. Zumeist werden die Feldspatkörner Kalifeldspat sein. Größere Mengen davon erhöhen den Alkaligehalt in der chemischen Zusammensetzung. Glimmer und Feldspate sind als schädliche Beimengungen im Quarzit anzusehen, sie setzen den Schmelzpunkt herab.

Den „Felsquarziten" mit kristallinem Gefüge stehen die „Zementquarzite" gegenüber. Das mikroskopische Bild des Dünnschliffes von einem Zementquarzit (s. Abb. 5) zeigt zahlreiche größere oder kleinere, verschieden geformte, farblose, das Licht doppelbrechende Quarzkörner, eingebettet in eine Art Grundmasse, „Zement" genannt. Auch die Grundmasse besteht gewöhnlich überwiegend aus Quarzkörnchen, nur sind diese viel kleiner als die erstgenannten. Alle Quarzkörner, die größeren und die kleinen der Grundmasse, leuchten bei gekreuzten Nicols hell auf, wie schon beim Felsquarzit beschrieben wurde. Beim Drehen des Tisches werden sie in bestimmten Lagen dunkel.

In manchen Zementquarziten erscheinen Teile der Grundmasse bei gekreuzten Nicols stets dunkel, sie werden beim Drehen des Tisches in keiner Lage hell. Diese Grundmassenteile bestehen aus Opal, der in Form feiner Häutchen, größerer Fetzen oder zusammenhängender Massen zwischen den kleinen Quarzkörnchen vorhanden ist. Den Felsquarziten fehlt Opal stets.

Nicht selten drängen sich zwischen die Bestandteile der Grundmasse im Zementquarzit feine Körnchen von tonigen, auch organischen Stoffen, selbst die Quarzitkörnchen umschließen solche Stoffe. Die Grundmasse wird dadurch getrübt. Treten diese Verunreinigungen auf größere Räume hin und in dicht gedrängter Weise auf, so erzeugen sie die bekannten, schon fürs bloße Auge hervortretenden grauen oder gelblichen trüben Flecke, die als ein Kennzeichen von besonderer Güte für die Zementquarzite gelten. Es wird durch diese fremden Stoffe die Quarzsubstanz im Quarzit feiner verteilt, die organischen Stoffe werden beim Brennen des Quarzits zerstört, auch die feinen tonigen Teilchen werden verändert, infolgedessen geht die Umwandlung von Quarz in Tridymit rascher vor sich als in ganz reinen Quarziten. Die Verunreinigungen bilden beim Brennen mit Kieselsäure ein Glas, das die übrigen Bestandteile des Kalkquarzsteins fest bindet.

Seltener tritt Chalzedon in den Zementquarziten auf. Während die Quarze einheitliche, farblose, bei gekreuzten Nicols aufleuchtende Körner und die Opale auch einfache, aber bei gekreuzten Nicols dunkel bleibende Feldchen zeigen, besteht Chalzedon aus Anhäufungen sehr feiner Fasern, die sich häufig radial um einen Mittelpunkt anordnen und bei gekreuzten Nicols hell erscheinen. Lichtbrechung geringer als beim Quarz, Doppelbrechung gewöhnlich etwas höher. Die Lichtbrechung der verschieden geformten Opalfeldchen ist sehr niedrig, nur etwa 1,45 (siehe Zahlentafel 1).

Zusammenfassend sei hier wiederholt: Im Dünnschliff erscheinen bei ausgeschaltetem oberen Nicol die wesentlichen Gemengteile der Quarzite, Quarze, Opal, Chalzedon, und die gelegentlicha uftretenden Glimmer und Feldspate farblos und hell, höchstens durch kleine verunreinigende Körnchen getrübt. Bei eingeschobenem oberen Nicol bleibt Opal vollständig dunkel, während Quarz, Chalzedon, Glimmer, Feld-

Digitized by Google

spate, Zirkon und Butil hell aufleuchten. Dreht man den Tisch mit dem Dünnschliff unter gekreuzten Nicols, so bleibt Opal als einfach brechender Körper in allen Lagen dunkel, Quarz und die anderen doppelbrechenden Minerale hingegen erscheinen bei einer ganzen Tischumdrehung nur je in vier Lagen dunkel, in allen anderen Lagen hell (siehe S. 113). Im Dünnschliff der Felsquarzite fehlt Opal stets, außer Quarz finden sich verhältnismäßig oft Glimmerblättchen, die wiederum dem Zementquarzit fehlen.

Zeigen die Quarzitsteine weiche, mehlige oder sandige Stellen von größerer Ausdehnung und Zahl, die schon bei der makroskopischen Besichtigung auffallen, so sind solche Quarzite als unbrauchbar zurückzuweisen. An solchen Stellen sind tonige Stoffe oder lose Sande ohne Bindung durch Kieselsäure vorhanden. Sie bilden kein Rohmaterial für einen guten Quarzstein. Vereinzelt auftretende Stellen dieser Art müssen vor der Verwendung des Quarzits sorgfältig entfernt werden.

Herkunft. Geologisches Alter.

a) Felsquarzite sind geologisch zum Teil recht alte, den vorkambrischen und paläozoischen Formationen angehörende Bildungen von körnigem bis dichtem Gefüge und weißer, gelblicher, rötlicher, auch grauer bis brauner Farbe. Teils treten sie gangförmig auf, teils aber bilden sie größere und kleinere Lager in Verbindung mit Gneisen und Glimmerschiefern, mit Grauwacken, Tonschiefern usw. Sie zeigen das in Abb. 4 unter dem Mikroskope. Das sind die „echten Quarzite" der Petrographen. Viele lagerförmig in Verbindung mit Gneisen und Glimmerschiefern auftretende Quarzite sind schieferig, in Platten spaltbar, feinkörnig bis dicht; oft enthalten sie Glimmerblättchen, so die Quarzite des Erzgebirges, von Niederschlesien (Krummendorf) usw. Die körnigen Quarzite sind oft nur undeutlich geschichtet.

Die Mehrzahl der Lager bildenden Quarzite ist aus verkieselten Sandsteinen hervorgegangen, deren Quarzkörner durch ein kieseliges Bindemittel verkittet worden waren (s. Abb. 6). Sie erscheinen dicht oder sandsteinartig-körnig, mit gelblichen, rötlichen, grauen bis braunen Farben. Das gilt namentlich für die Quarzite des Taunus, Hunsrück, der Eifel, für die Koblenz-Quarzite, für die Quarzite des Thüringer Waldes, des Fichtelgebirges, der Ardennen. Auch die schottischen und manche skandinavischen Quarzite gehören hierher, desgleichen vorkambrische und silurische Quarzite Mittelböhmens, die Kohlensandsteine von St. Etienne in Frankreich, sowie viele Quarzite Nordamerikas und anderer Orte. Vorgenannte Quarzite sind umgewandelte kieselige Sandsteine.

b) Die Zementquarzite sind geologisch jung, sie entstammen der Tertiärzeit. Mann kennt sie nur von wenigen Orten, aus dem Gebiete zwischen Sieg, Rhein und Lahn in der Rheinprovinz, in Hessen, dann aus Sachsen, Nordböhmen, Rußland. Sie sind aus Sanden und feinem Quarzmehl dadurch geworden, daß zugewanderte Kieselsäure die einzelnen Quarzkörnchen verkittete (siehe Abb. 5). So wurden aus ursprünglich losen Anhäufungen zusammenhängende feste Steinmassen. Im Vergleich zu den ganze Bergrücken aufbauenden Felsquarziten bilden die Zementquarzite nur wenige Meter mächtige Bänke. Diese sind stellenweise zerstört und in einzelne Teile aufgelöst worden, die in Form loser Blöcke, „Knollensteine", „Findlingsquarzite", im Boden oder an der Erdoberfläche liegen.

Grobkörnige Sande lieferten nur minderwertige grobkörnige Quarzite, die hochwertigen Quarzite sind durch Verkittung feiner Sande und feinen Quarzmehls entstanden. Deshalb besitzen die minderwertigen Quarzite eine rauhe, sandsteinartige Bruchfläche; Quarzite von dichter, hornsteinartiger Beschaffenheit hingegen sind hochwertig. Letztere brauchen für die Erzeugung von Kalkquarzsteinen nicht zur Gänze sehr fein gemahlen zu werden und das Brennen kann bei niedrigerer Temperatur vorgenommen werden. Schon unter diesen Verhältnissen erreichen die Steine ein stabiles Volumen. Die Felsquarzite hingegen müssen zu einem unfühlbaren Pulver gemahlen und bei höheren Temperaturen durch bedeutend längere Zeit gebrannt werden, wenn ein guter Kalkquarzstein daraus werden soll.

Zum näheren Verständnis dieser Vorgänge sei auf folgendes hingewiesen. Bei der Erzeugung der Quarzsteine aus Quarzit wird der Quarz beim Brennen der geformten Ziegel zuerst in β-Quarz und dann in Tridymit bzw. Cristobalit unter bedeutender Volumvermehrung (bis 20%) umgewandelt. Sobald diese Umwandlung, die ein rein physikalischer bzw. struktueller Vorgang ist, vollzogen ist, bleibt der gebrannte Quarzstein raumbeständig. Die fest verbundenen und großen Quarzteilchen der Felsquarzite und kieseligen Sandsteine wandeln sich viel schwerer und langsamer um als die durch Opal mit organischen Substanzen verkitteten kleinen Quarzkörnchen der Zementquarzite. Die Quarzkörnchen der letzteren erfahren schon in kürzerer Brennzeit bei niederer Temperatur die Umwandlung in die Endzustände, während das bei den Quarzen der Felsquarzite erst bei höherer Temperatur nach längerem Brennen der Fall ist. Die tertiären Zementquarzite bieten den Umwandlungsvorgängen viel mehr Angriffspunkte als die Felsquarzite, weil die Gesamtoberfläche des Quarzes hier eine viel größere ist als beim Felsquarzit.

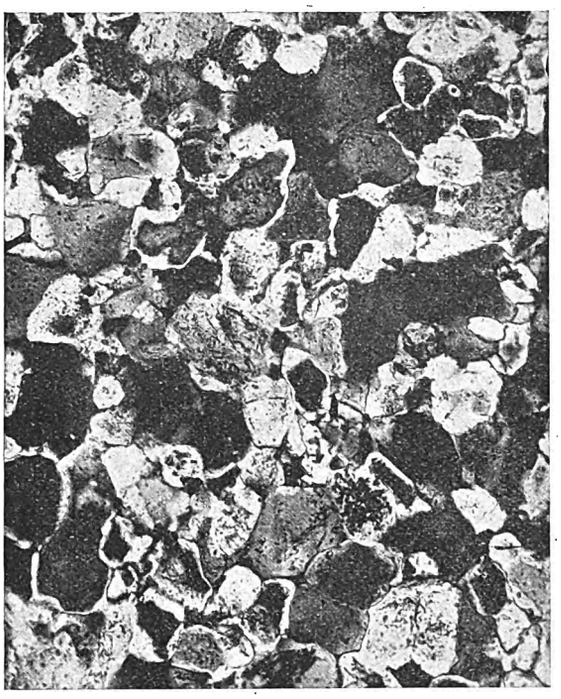


Abb. 6. Kieseliger Sandstein.
Vergrößerung 50-fach. Nicols gekreuzt. Quarzkörner durch ein jüngeres Bindemittel von Quarz verkittet. Ältere Quarzkörner an vielen Stellen des Bildes dunkel, jüngeres Quarzbindemittel hell.

Durch die mikroskopische Untersuchung wird nun einfach und rasch die Art des Quarzits festgestellt, nach der sich die Vorgänge der Verarbeitung zu Kalkquarzsteinen zu richten haben.

Aber auch die Herkunft und das geologische Alter der Quarzite geben bei ihrer einwandfreien Feststellung wichtige Anhaltspunkte für die Verwendbarkeit.

Eine gewisse Unterstützung der mikroskopischen Untersuchung bildet noch die chemische Untersuchung und die Brennprobe, worüber noch in einer besonderen Abhandlung Mitteilungen vorbehalten sind.

B. Untersuchung der Kalkquarzsteine (Silikasteine)[1].

Die makroskopische Prüfung wird namentlich die Ausbildung des groben Gefüges des Kalkquarzsteins feststellen. Der Stein darf keine Risse und Hohlräume besitzen. Auf der Bruch- oder Schnittfläche des Steins treten die

[1] Die halbfremden Namen „Silikastein" und „Dinasstein" sagen über die Natur dieser Steine nichts aus. Deshalb wird in folgenden Ausführungen die Bezeichnung „Kalkquarzstein" dafür angewendet werden.

Digitized by Google

„Magerungsquarze“ und „Magerungsquarzittrümmer“ hervor. Diese müssen gut verteilt sein. Der Stein muß fest, nicht abreibbar sein, beim Anschlagen mit dem Hammer soll er gut klingen. Farbe möglichst gleichmäßig; braune Flecke verraten örtliche Anreicherung von Eisenoxyd. Solche Stellen werden leichter angegriffen im Ofen.

Die mikroskopische Untersuchung gibt Aufschluß über den mineralischen Bestand und über das Feingefüge

Abb. 7. Frisch gebrannter Kalkquarzstein (Silikastein).
20-fach vergrößert. Oberer Nicol ausgeschaltet. — Noch unveränderte, aber zersprungene Quarzkörner (besonders in der Mitte des Bildes) eingebettet in trübes, farbloses Glas. In der rechten unteren Ecke zahlreiche Tridymitkristalle in trübem, gelbbraunem Glase.

der Steine. Sie gewährt Einblick in den Grad der Umwandlung der Quarze in Tridymit bzw. Cristobalit, die ja beim Brennen des Kalkquarzsteins zum größten Teil abgeschlossen sein muß. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines Dünnschliffes von einem frisch gebrannten Kalkquarzstein überblickt man sofort, wie viele von den ursprünglichen Quarzkörnern des Quarzits die gewünschte Umwandlung durch das Brennen noch nicht erfahren haben (s. Abb. 7). In einem guten Steine müssen 70% seiner Masse umgewandelt sein, alle kleineren Quarzkörnchen, die etwa vorhanden gewesene Opalsubstanz und der größte Teil der größeren Quarze und Quarzitbröckchen sind in Glas oder Tridymit verwandelt. Nur von den größeren Quarzkörnern und den Quarzitbröckchen werden kleine unregelmäßig begrenzte, vielfach zersprungene und von Glasadern durchsetzte Reste von Quarz in farbloses Glas eingebettet, als helle, farblose Feldchen mit stärkerer Lichtbrechung aus der schwächer lichtbrechenden Umgebung hervortreten. Besonders nach Einschaltung des oberen Nicols leuchten die stärker doppelbrechenden Quarzkörnchen mit bläulichweißen oder gelblichen, bei dickeren Schliffen auch in bunten Farben auf. Während einer ganzen Umdrehung des Tisches werden sie viermal dunkel. Außer den höchstens 30% des Steins betragenden Quarzresten besteht der Dünnschliff aus Glas und Tridymit. Letzterer bildet farblose, längliche, prismatische oder keilförmige Kristalle. Durch diese Formen und die schwächere Licht- und niedrigere Doppelbrechung (s. Zahlentafel 1) unterscheidet sich Tridymit vom Quarz. Bei gekreuzten Nicols zeigt er blaß-bläulichgraue Färbung. Beim Drehen des Tisches werden sie dunkel, sobald die Längsachse der Prismen mit einem Balken des Fadenkreuzes parallel liegt.

Die Tridymitkristalle liegen eingebettet in farblosem bis bräunlichgelbem, häufig durch kleine Körnchen getrübtem Glase. Das bräunlichgelbe Glas ist aus den Verunreinigungen des Quarzits und aus dem der Steinmasse vor dem Brennen zugesetzten Kalk, das farblose Glas aus Quarz hervorgegangen. Als einfach brechender Körper bleibt das Glas bei gekreuzten Nicols in allen Lagen dunkel. Das Glas verkittet alle übrigen Gemengteile des Kalkquarzsteines zu einer festen Masse, es gewinnt demnach für die Güte des Steins eine besondere Bedeutung. Weil in den Zementquarziten mehr glasliefernde Verunreinigungen vorhanden sind als in den Felsquarziten, so ergibt sich auch aus diesem Umstande die besondere Eignung der ersteren als Rohmaterial für gute Kalkquarzsteine. — Farbloses Glas bildet auch abgerundete, größere Inseln zwischen den anderen Bestandteilen; es wird von zahlreichen bogig verlaufenden Rissen durchsetzt. Auch dieses Glas erscheint bei gekreuzten Nicols in allen Stellungen dunkel. — Recht häufig leuchten bei gekreuzten Nicols im Glas kleine Körnchen in lebhaften gelben und roten Farben auf, die dem Rutil angehören, das schon von O. Mügge (N. Jahrb. f. Min., G. u. P. 1916, II 4) festgestellt worden ist.

Ein Anfärben des Dünnschliffes mit einem Farbstoff nach vorhergegangener Anätzung, um die Gemengteile der Quarzsteine an der verschiedenen Art der Aufnahme des Farbstoffes unter dem Mikroskop voneinander zu unterscheiden, ist nicht notwendig. Es wurde dieses Verfahren wohl in neuerer Zeit in Erwägung gezogen, aber man kann auf dem gewöhnlichen optischen Wege die Bestandteile mit hinreichender Sicherheit erkennn.

Von der genannten Umwandlung des Quarzes in Tridymit und Glas hängen alle die Verwendbarkeit des Kalkquarzsteines bedingenden Eigenschaften, die Feuerfestigkeit, Standfestigkeit usw. ab. Bei der Umwandlung im Brennofen tritt eine Volumvermehrung ein, die nach dem ersten Brennen etwa zwei Drittel des überhaupt möglichen Wachsens des

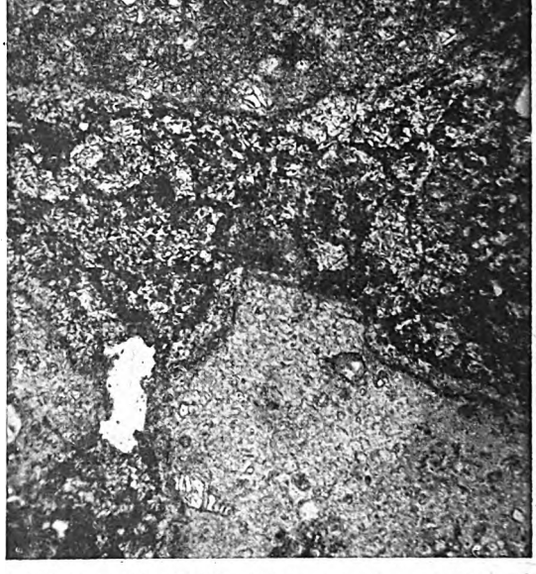


Abb. 8. Kalkquarzstein (Silikastein) von der gleichen Art wie in Abb. 6, aber nach 601 Bränden aus einem Martinofen.
Vergrößerung 20-fach. Oberer Nicol ausgeschaltet. — Noch einzelne Quarzkörner, wenn auch zersprungen, erhalten. Das Bild quert (etwa in der Mitte) eine Zone von Glas mit zahlreichen Tridymitkristallen, In den dunklen Stellen des Glases sind reichlich Rutilkörnchen. Im großen hellen Felde der rechten unteren Bildecke befinden sich zahlreiche Cristobalit-Kriställchen, von bogig verlaufenden Linien begrenzt.

Steines erreicht. Während der Verwendung des Kalkquarzsteins im Martinofen können sich die noch vorhandenen Reste von Quarz zum Teil in Tridymit und Cristobalit umwandeln, wodurch wohl eine weitere Volumvermehrung im Steine eintritt, die aber in ihrer Auswirkung auf die Raumvergrößerung des ganzen Steines aufgehoben werden kann durch Umwandlung des Glases in die kristallisierten Stoffe Tridymit und Cristobalit. Diese nehmen im Vergleich zum Glase einen geringeren Raum ein (siehe Zahlentafel 1). Auch wird die Raumvermehrung zum Teil durch Ausfüllen der zahlreichen vorhandenen feinen Risse im Stein ausgeglichen.

Digitized by Google

Cristobalit findet sich gewöhnlich nicht in den frisch gebrannten Kalkquarzsteinen, sondern erst in solchen, die mehreren Bränden, namentlich im Martinofen, ausgesetzt waren. Solche Kalkquarzsteine zeigen, eingebettet in gelbbraunes oder farbloses Glas, außer den schon beschriebenen Tridymitkristallen auch runde blasenförmige Gebilde, deren Inhalt in sehr zahlreiche, durch bogig verlaufende Risse begrenzte farblose Feldchen zerteilt ist (s. Abb. 8). Die Feldchen bestehen aus der SiO_2-Form α-Cristobalit, die bei hoher Temperatur aus der Substanz des ursprünglichen Quarzes hervorgegangen ist. Vom Quarz, Tridymit und Glas ist Cristobalit durch seine Form, schwache Lichtbrechung und niedrige Doppelbrechung unterschieden.

Eine Ergänzung der mikroskopischen Prüfung bildet die Ermittlung des spezifischen Gewichtes.

Spezifisches Gewicht. Dieses bildet eine Grundlage für die Beurteilung der Umwandlung des Quarzes in Tridymit. Da der Quarz ein spez. Gew. von 2,65, der Tridymit aber von 2,27 besitzt, so wird ein Stein, dessen spezifisches Gewicht der Zahl von 2,27 sich am meisten nähert, als der bessere anzusehen sein. Gewöhnlich zeigen die Kalkquarzsteine ein spez. Gew. von 2,35—2,4 und ein Raumgewicht von 1,9.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes hat mit dem Pyknometer zu geschehen. Das Steinpulver ist vorher gut auszukochen oder im Vakuum auszusaugen. Bei ungleichen Steinen kann das spezifische Gewicht an verschiedenen Stellen des Steines verschieden sein.

Aus einem niedrigen spezifischen Gewicht kann auf die Raumbeständigkeit des Steines und auf gute Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse von raschem Temperaturwechsel geschlossen werden.

Die Bestimmung der Größenänderungen, die sich beim Quarzstein in hohen Temperaturen einstellen, geschieht nach den Vorschlägen von E. Lux und W. Steger (Ber. des Werkstoffausschusses d. Ver. d. Eisenh. 1924, Nr. 52). Der Versuch ist bis auf Temperaturen von mindestens 1500° auszudehnen. Ein guter Stein soll im erhitzten Zustande möglichst geringe Volumänderung zeigen und nach dem Wiedererkalten den gleichen Raum einnehmen, den er vor dem Erhitzen hatte.

Zusammenfassung. Die Güte und Verwendbarkeit von Quarzit zur Erzeugung von einwandfreien Kalkquarzsteinen hängt in erster Reihe von der Zusammensetzung des Quarzits aus bestimmten Gemengteilen und vom Gefüge des Steines ab. Im Vorstehenden wird gezeigt, wie diese Eigenschaften erstens beim Quarzit mit Hilfe der binokularen stereoskopischen Lupe und des mineralogischen Mikroskops rasch und sicher ermittelt werden können.

Zweitens wird erklärt, wie auch der Aufbau der Kalkquarzsteine auf optischem Wege mit Hilfe der gleichen Instrumente leicht und in kürzester Zeit geprüft werden kann.

Für beide Fälle werden die optischen Kennzeichen der Bestandteile der Quarzite und Kalkquarzsteine angegeben und die Anwendung des Mikroskopes für deren Feststellung erörtert. [394]

Technische Rundschau.

Über feuerfeste Baustoffe für Gasretorten mit besonderer Berücksichtigung von Silikamaterial. (Mit acht Abb.) Als Retortenbaustoffe kommen in England hauptsächlich Steine mit hohem Kieselsäuregehalt in Betracht. Man bezeichnet die Steine mit einem Kieselsäuregehalt zwischen 80 und 92% als „sauer" (siliceous) und mit über 92% als Silikamaterial. Analysen gebräuchlicher Steinmaterialien bringen die Tabellen I und II:

Tabelle I. Silikamaterial.

	A_1	A_2	A_3	A_6	A_7
SiO_2	95,13	95,26	94,98	95,64	—
TiO_2	0,11	0,02	0,24	0,25	—
Al_2O_3	1,46	1,45	2,10	1,43	—
Fe_2O_3	0,43	0,42	0,70	0,68	—
MgO	—	0,23	0,10	0,08	—
CaO	2,55	1,61	1,72	1,50	—
K_2O	0,15	0,30	0,47	0,12	—
Na_2O	—	0,23	0,10	0,34	—
Verlust	—	0.20	0,05	0,10	—
Wahres spezifisches Gewicht	2,37	2,43	2,44	2,37	2,34
Porosität	39,24	30,46	34,84	29,54	28,20
Raumgewicht	1,44	1,69	1,59	1,67	1,68
Nachdehnung[1])	0,20	0,13	0,25	0,05	0,07

Tabelle II. Saures Steinmaterial.

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8
SiO_2	88,70	84,40	90,08	74,40	81,60	84,20	75,50	81,80
TiO_2	0,86	0,86	0,40	0,60	0,70	—	—	0,62
Al_2O_3	8,35	11,35	6,26	21,50	15,01	—	—	14,51
Fe_2O_3	0,81	0,80	1,87	2,50	1,80	—	—	1,60
MgO	0,10	sp.	0,05	sp.	0,30	—	—	0,24
CaO	0,31	0,54	0,33	sp.	0,20	—	—	0,85
K_2O	0,56	0,78	0,60	0,60	0,80	—	—	0,38
Na_2O	0,33	0,63	0,40	0,50	—	—	—	0,23
Verlust	0,21	0,20	0,11	0,10	—	—	—	0,18
Wahres spezifisches Gewicht	2,50	2,50	2,47	2,67	2,58	2,59	2,55	2,62
Porosität	31,20	33,20	32,80	27,76	30,50	28,60	22,90	32,83
Raumgewicht	1,71	1,67	1,60	1,93	1,79	1,85	1,96	1,76
Nachdehnung[1])	0,45	0,26	0,20	—	—	0,12	—	—
Nachschwindung[1])	—	—	—	—	—	—	0,37	0,16

[1]) Die angegebenen Werte beziehen sich auf Steine, die 2 Stunden bei 1400° nachgebrannt wurden.

Bei Verwendung von Silikaretorten ist zweifellos eine größere Verkokungsgeschwindigkeit erzielt worden. Diese wird allgemein auf eine bessere Wärmeleitfähigkeit zurückgeführt. Jedoch zeigen die durch wissenschaftliche Forschungen festgelegten Zahlen, daß bis zu 1000° keine großen Unterschiede zwischen der Wärmeleitfähigkeit von Steinen aus Silikamaterial und Steinen mit Tonbindung besteht. Als einzigen Unterschied stellte Prof. Cobb bei dieser Temperatur eine merkliche Erhöhung der Temperaturleitfähigkeit fest. Middleton bezweifelt höhere Werte für Silikamaterial bei der angegebenen Temperatur, weist aber darauf hin, daß die Wärmeleitfähigkeit bei höheren Temperaturen beträchtlich zunimmt. Auch Green stellte fest, daß bei 1200° die Wärmeleitfähigkeit und die Temperaturleitfähigkeit bei 3 gutgebrannten Silikasteinen stärker anstieg, als bei tongebundenem Material. Ferner gibt er in einem Bericht über den Einfluß der Struktur auf die Wärmeleitfähigkeit von Steinen an, daß Abweichungen im Verhalten in erster Linie auf Anordnung, Größe und Orientierung der Poren in den feuerfesten Steinen zurückzuführen sind. Auch hängen die größeren Werte für den Wärmeübergang bei hohen Temperaturen mit der größeren Durchlässigkeit für Gase zusammen.

Nur ändert sich bei dem in die Öfen eingebauten Silikamaterial die Porosität sehr viel weniger als bei Chamottematerial. Dale hat diese Frage untersucht, zwar nicht im Hinblick auf den Wärmedurchgang, sondern auf die Feuerfestigkeit unter Belastung. Bei 1300 und 1400° ändert sich bei Chamottesteinen unter Belastung die Orientierung der Poren; es tritt eine Abnahme der Porosität von 4 bis über 15% ein, während Silikasteine mit 95% Kieselsäure in keinem Falle eine bemerkbare Abnahme zeigten. Das ist ein Faktor, der Beachtung verdient. Auch könnte bei den höheren Betriebstemperaturen der Silikasteine eine stärkere Kohlenstoffablagerung in den Poren zu einer höheren Wärmeleitfähigkeit beitragen.

Leech hat darauf hingewiesen, wie schwierig es ist, unter Betriebsbedingungen die Wärmeleitfähigkeit verschiedener Steinmaterialien zu vergleichen. Er hat allerhand Angaben aus der Praxis gesammelt und festgestellt, daß bei Silikaretorten die Innentemperatur um 60° höher liegt, wenn die Temperatur in der Verbrennungskammer ca. 1400° beträgt. Wenn man annimmt, daß die Außentemperatur konstant bleibt, und daß die gleiche Wärmemenge in beiden Fällen hindurchgeht, so bedeutet dies, daß die Wärmeleitfähigkeit von Silikamaterial 30% größer ist.

Zu dieser Frage machte auch Middleton einige interessante Angaben. Er berichtete über eine Koksofenbatterie mit Silikawänden, bei der die Garungszeit von 27 auf 16 Stunden heruntergegangen sei. Die Heizzugstemperaturen betrugen 1380—1400°, genau wie bei den früheren Öfen, deren Wände aus saurem Material mit 80% SiO_2 bestanden. Gleichzeitig waren die neuen Öfen etwas schmäler gebaut, doch reichte diese Tatsache nicht aus, um die großen Unterschiede zu erklären.

Eine Zusammenfassung aller bisherigen Erkenntnisse führt zu dem Schluß, daß die Wärmeübertragung bei den jetzt gebräuchlichen hohen Betriebstemperaturen (1350—1450°) bei Silikamaterial rascher erfolgt, und daß größere Leistungen damit erzielt werden können.

Die größere Standfestigkeit unter Belastung bei hohen Temperaturen bildet einen weiteren Vorzug des Silikamaterials. Hiermit ist im allgemeinen eine längere Lebensdauer der Retorten verknüpft,

Digitized by Google

doch kommen auch Fälle vor, in denen sich auch anderes Material sehr gut gehalten hat. So ergab eine Besichtigung einer Anlage in Keighley, in der nur „saures" Material verwendet war, daß diese 2660 Betriebstage hinter sich hatte, und zwar bei ausnahmsweise hohen Betriebstemperaturen von 1370—1420°.

Auf den Beckton-Werken war ein Ofen 21 Jahre in Betrieb gewesen und dann stillgelegt; ein Teil war aus Silikamaterial, der andere aus gewöhnlichem, saurem Material gebaut. Die Silikaretorten sahen noch genau so aus, wie sie gebaut waren, während die anderen mit einer braunen, halbglasierten Masse bedeckt waren, anscheinend eine Wirkung der Asche. Jedoch ist dieser Überzug kein Beweis für die Minderwertigkeit, denn in vielen Fällen bildet er eine so undurchdringliche Masse, daß er weitere Angriffe verhindert.

Bei kleinen Werken, wo die nötige Aufsicht nicht immer vorhanden ist, kann der mit dem Einbau von Silikamaterial verknüpfte größere Sicherheitsfaktor sehr wichtig werden. So wurden einmal bei einem Vertikalofen, der bei 1320° betrieben werden sollte, 1450° festgestellt. Derartige Temperaturüberschreitungen können für normales tongebundenes Material verhängnisvoll werden, während Silikamaterial sie ohne Schaden verträgt.

Im allgemeinen zeigen Schamotteretorten, die aus einem Stück bestehen, im Betrieb ziemlich bald Risse. Bei Segmentretorten tritt dieser Übelstand nicht auf; es handelt sich hier also nicht um einen Materialfaktor, und man darf demnach Silikaretorten, die stets aus Segmenten hergestellt werden, nur mit anderen Retorten gleicher Konstruktion vergleichen.

Im Zusammenhang hiermit sei auch noch darauf hingewiesen, daß ein großer Vorzug des Silikamaterials darin besteht, daß sich größere Formsteine außerordentlich genau, mit Abweichungen von nicht mehr als 1% herstellen lassen, so daß jedes nachträgliche Behauen und Beschleifen überflüssig wird.

Außerordentlich wichtig für die Praxis ist es, daß Silikasteine praktisch immun gegen Salzangriffe sind. Die Ursache hierfür ist noch nicht geklärt, doch scheint es, als ob die Kalkbindung hierbei eine große Rolle spielt. Jedenfalls war ein Stein mit 91% Kieselsäure ohne Kalk in einem Jahr zerstört worden, während ein anderer mit 95% Kieselsäure und Kalkzusatz unter den gleichen Bedingungen viele Jahre unverändert blieb.

Zu den Nachteilen des Silikamaterials gehört die unverhältnismäßig hohe Wärmeausdehnung. Alle feuerfesten Stoffe zeigen beim Erhitzen zwei Arten von linearen Veränderungen. Zunächst erfolgt eine Ausdehnung, welche beim Abkühlen wieder zurückgeht, diese nennt man die vorübergehende oder reversible Ausdehnung. Bei höheren Temperaturen treten weitere Veränderungen ein, bei Schamottesteinen im allgemeinen eine Schwindung, bei Silikamaterial eine Dehnung, welche auch beim Erkalten bestehen bleibt. Dies Verhalten haben unter anderen auch Houldsworth und Cobb genauer untersucht. Bei Silikamaterial, das bis S. K. 14 gebrannt war, fanden sie eine regelmäßige Ausdehnung bis 200°. Zwischen 200 bis 250° erfolgte eine äußerst rasche Ausdehnung, die bis zu 75% der Gesamtdehnung betrug. Von 250 bis 550° war die Ausdehnung wieder regelmäßig, worauf zwischen 550 und 600° wieder eine starke Dehnung erfolgte. Alles in allem betrug diese reversible Dehnung ca. 1,5%. Weitere, nicht reversible Dehnungen wurden erst bei höheren Temperaturen gefunden; bei genügend gebranntem Material ist diese Nachdehnung aber nur gering.

Über Messungen der Ausdehnung im praktischen Betrieb gab die Firma Woodall-Duckham folgende Auskunft: Eine Retorte aus Chamottematerial von 26 Fuß Länge dehnte beim Anheizen auf Betriebstemperatur (1290°) um etwa 2″ (0,64%), während eine Retorte gleicher Länge mit einer mittleren Zone von 14 Fuß aus Silikamaterial bis 1400° 3¼″ dehnte. Nach einem dreimonatigen Betrieb bei dieser Temperatur erfolgte eine Nachdehnung, so daß die Gesamtdehnung nur 3½ Zoll betrug. Diese Zahlen entsprechen einer Gesamtdehnung des Silikamaterials von 1,4%, was vielleicht 1,2% reversibler und 0,2% bleibender Ausdehnung entspricht, wozu vielleicht noch später 0,1% bleibende Dehnung hinzukommt. Etwa 70—75% der Gesamtausdehnung wird im Anheizstadium erreicht, bevor Glühtemperatur in der Verbrennungskammer erreicht wird.

Es ist auch möglich, tongebundene Steine herzustellen, die keine bleibende Raumveränderung erleiden, wenn sie bei mäßig hohen Temperaturen betrieben werden. In dieser Hinsicht hat die Fabrikation in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Hierbei spielt sowohl die Auswahl und Mischung der Rohstoffe wie auch besonders der Brand eine große Rolle.

Es liegen viele Betriebserfahrungen darüber vor, daß Retorten ihre Form verändert haben, selbst wenn sie nur verhältnismäßig niedrigen Temperaturen ausgesetzt waren; in den meisten Fällen wäre dies nicht vorgekommen, wenn sie bei höherer Temperatur gebrannt worden wären als der, die sie später im praktischen Betrieb erreichten.

Bei Silikamaterial spielt der Brand eine außerordentlich große Rolle. Middleton schlägt vor, die Steine im Brennofen 3—4 Tage lang einer Temperatur von ca. 1500° auszusetzen. Hierdurch erhält man zähe, feste Steine, bei denen ein Nachwachsen nicht mehr zu befürchten sei. Auch kann der Zusatz katalytisch wirkender Substanzen wie Kalk oder Pyrit von Vorteil sein. In Fällen, wo außerordentlich hohe Ansprüche an die Feuerfestigkeit des Materials gestellt werden, sind sie weniger zu empfehlen, da sie die Feuerfestigkeit herabsetzen. Bei Silikamaterial für Gasretorten jedoch darf man diese Zusätze ohne Bedenken anwenden, da die vollkommenere Umwandlung, die die bleibende Dehnung herabsetzt, noch viel wichtiger ist als die übermäßig hohe Feuerfestigkeit. Es ist überhaupt darauf hinzuweisen, daß die Gasindustrie ihre besonderen Ansprüche an feuerfeste Stoffe stellt, und es daher nicht statthaft ist, Silikasteine, die sich im Siemens-Martinofen gut bewährt haben, ohne weiteres für den Gaswerksbetrieb zu übernehmen.

Durch Nachdehnung der Silika-Querwände bei Retortenöfen sind gelegentlich große Zerstörungen hervorgerufen worden. Abb. 1 zeigt einen Retortenofen auf dem Gaswerk Beckton nach einer Aufnahme von Mr. Leech, wo die Retorten durch den Druck der Silikawände zerbrochen wurden. In einem ähnlichen Fall, den der Verfasser selbst beobachtete, betrug das Wachsen der Wände etwa 2 Zoll und nahm wahrscheinlich bei der hohen Betriebstemperatur noch weiter zu. Manche Betriebsschwierigkeiten bei aus einem Stück geformten tongebundenen Retorten sind sehr wahrscheinlich nicht auf minderwertiges Retortenmaterial, sondern auf gleichzeitig verwendetes schlecht gebranntes Silikamaterial zurückzuführen.

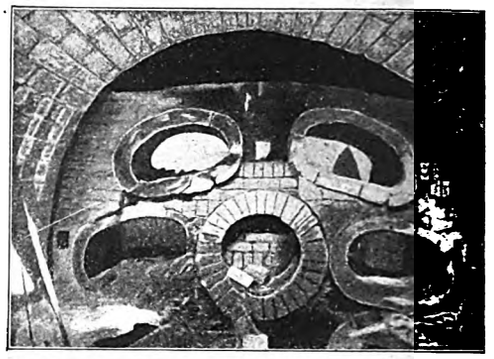


Abb. 1. Geformte Schamotteretorten nach 940 Betriebstagen. In den Verbrennungskammern Silikamaterial.

Abb. 2 zeigt einen anderen Ofen aus der gleichen Anlage, wo Silikamaterial nicht nur in der Verbrennungskammer, sondern auch bei den Retorten selbst verwendet worden war. Hier hatte es sich glänzend gehalten.

Kurz zusammengefaßt kann gesagt werden, daß zwar eine reversible thermische Ausdehnung bei allen feuerfesten Materialien unvermeidlich ist, daß aber die Hersteller feuerfester Materialien die bleibende Volumenveränderung beeinflussen können, und da gerade diese von äußerster Wichtigkeit im Betrieb ist, so muß diesem Punkte unbedingt die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Es ist ganz klar, daß der Verbraucher ein Mittel haben muß, um zu kontrollieren, ob die gelieferten Erzeugnisse genügend hoch gebrannt sind. Dementsprechend ist eine Standardmethode zur Prüfung auf Nachausdehnung angenommen worden (2stündige Erhitzung auf 1400°) und diese hat anscheinend auch zufriedenstellende Resultate ergeben; für höhere praktische Anforderungen sollte sie allerdings noch verschärft werden. Als Ersatz hierfür kommen noch andere Laboratoriumsmethoden in Betracht. So z. B. ist das wahre spezifische Gewicht von Silikasteinen bei gleichbleibendem Kieselsäure- und Kalkgehalt ein direktes Maß für die Güte des Brandes und gibt in Verbindung mit der Porosität einen Anhaltspunkt für die wahrscheinliche Ausdehnung im Betrieb. Auf diese Weise kann durch sorgfältige Kontrolle des Materials die bleibende Ausdehnung auf ein Minimum beschränkt werden.

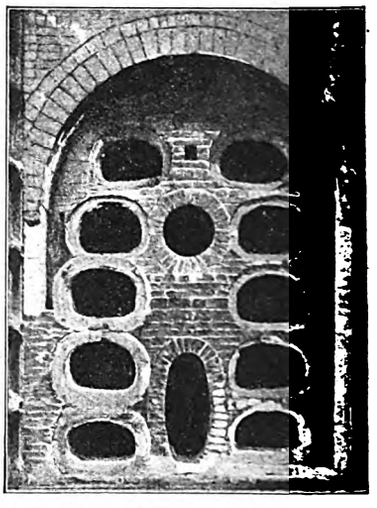


Abb. 2. Silika-Segmentretorten nach 2150 Betriebstagen. Auch in den Verbrennungskammern Silika-, sonst Schamottesteine.

Auch die hohe „reversible" thermische Ausdehnung des Silikamaterials, die sich beim Anheizen zeigt, macht gewisse Schwierigkeiten. Noch haben die Konstrukteure mit Silikamaterial nicht die nötige Erfahrung, wie sie mit Chamottematerial bereits vorhanden ist. Sobald man gelernt hat, die vom Laboratorium gelieferten Daten über die physikalischen Eigenschaften richtig anzuwenden, werden diese Schwierigkeiten überwunden sein.

Inzwischen hat man bereits verschiedene Versuche gemacht mit Packungen aus Holz, mit schrumpfenden Tonen usw.

M. Robert Dempster Lt. hat ein Patent genommen über die Verwendung eines kieselsäurehaltigen Tones mit 8% Trockenschwindung in den Fugen, wodurch die Ausdehnung zwischen 200 und 580° aufgenommen werden soll. Auch auf Beckton hat man verschiedene interessante Versuche gemacht. In einem Retortenhaus allein hat man acht verschiedene Packungen ausprobiert, die die Dehnung aufnehmen sollten. Die endgültige Methode ist in Abb. 3 dargestellt. Der Verfasser besichtigte einen in dieser Weise gebauten Retortenofen, der drei Wochen in Betrieb war. Die Packungen, die aus Holz

Digitized by Google

bestanden, waren vollkommen verschwunden, die vertikalen Fugen standen genau so gerade als wie sie gebaut waren und alles war in guter Verfassung.

Einen ähnlichen Retortenofen nach der Konstruktion von Dempster zeigt Abb. 4. Wichtig ist hier die Verwendung von Segmenten, deren Fugen sämtlich mit Nut und Feder versehen sind. Flache Fugen halten nie so dicht.

Es ist sehr wesentlich, daß die Temperatur beim Anheizen nur langsam gesteigert wird, denn je schneller die Betriebstemperatur erreicht wird, um so größer wird die endgültige Dehnung. Wie Ausdehnungskurven von Silikasteinen verschiedener Qualität zeigen, muß das Anheizen bei 250 bzw. 550° mit der allergrößten Vorsicht geschehen. Auch ist es wichtig, darauf hinzuweisen, daß, je besser das Silikamaterial gebrannt ist, um so tiefer die Temperatur liegt, bei der die maximale Wärmeausdehnung auftritt.

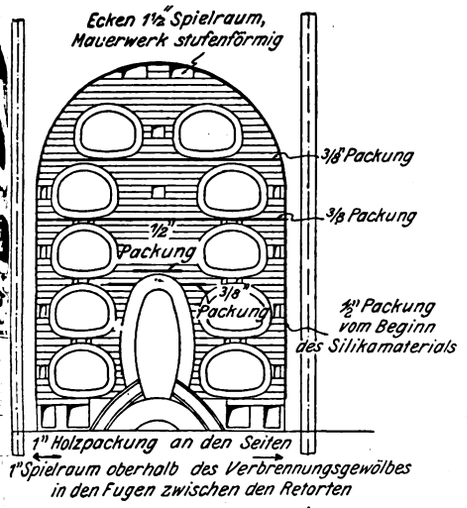


Abb. 3. Retortenofen in Beckton mit Zwischenpackungen.

Während des Krieges kamen in der Hüttenindustrie viele Verluste vor durch Abplatzen von Silikasteinen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Bedarf viel höher als das Angebot war und auch minderwertiges Material eingebaut wurde. Sicherlich platzt Silikamaterial infolge von schroffem Temperaturwechsel viel leichter als tongebundenes. Ein Retortenofen, dessen Retorten ursprünglich ganz aus Silikasegmenten gebaut waren, mußte nach kurzer Zeit außer Betrieb genommen werden, damit die Mundstücke der Retorten, die dem Temperaturwechsel ausgesetzt waren, durch tongebundenes Material ersetzt wurden. Auch beim Ausbessern von Retorten ersetzt man gewöhnlich schadhafte Silikasegmente durch tongebundene.

Ein interessanter Fall ereignete sich in Beckton. Hier platzte beim Graphitausbrennen eine Steinschicht der Retorte ab und wurde mit dem Kohlenstoff entfernt. Die Untersuchung ergab, daß die Porosität dieser Retorte über das normale Maß hinausging. Ein anderer Retortenofen hatte nach wenigen Wochen außer Betrieb genommen werden müssen. Bei einer Retorte fehlte ein Stück von $15 \times 10 \times 1{,}8$ cm, das heruntergefallen war. Auf der entgegengesetzten Seite befand sich ein ähnliches herausgeplatztes Stück, das durch die Querwand an dem einen Ende noch in seiner Lage festgehalten wurde. Aus den Ascherückständen konnte man ersehen, daß das Stück bereits frühzeitig, wahrscheinlich schon beim Anheizen, herausgeplatzt war.

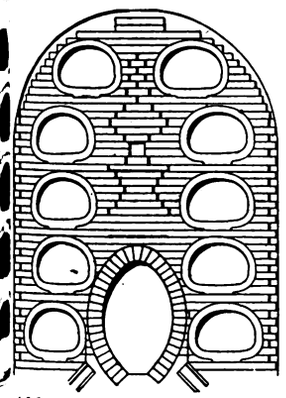


Abb. 4. Dempster-Retortenofen mit Dehnfugen.

In demselben Ofen konnte man verschiedene Retorten bemerken, die Abkühlrisse zeigten.

Andererseits aber liegen auch wieder Erfahrungen darüber vor, daß man Silikamaterial ohne die geringsten Beschädigungen anheizen und abkühlen kann.

Eine Besichtigung eines stillgesetzten Retortenofens in Keighley zeigte, daß außer einem schmalen Riß in der Fuge zwischen dem tongebundenen Retortenmundstück und der eigentlichen Retorte aus Silikamaterial alles in tadellosem Zustande war.

Ferner wird berichtet, daß in Liverpool eine Silikabatterie stillgelegt und wieder angeheizt wurde nach folgenden Betriebszeiten:

1. Periode	842 Tage	3. Periode	169 Tage
2. „	188 „	4. „	178 „

Die Öfen sind noch im Betrieb und werden wahrscheinlich noch 2—3 Jahre vorhalten.

In Beckton, wo man große Erfahrung mit Silikamaterial hat, hat man keine Klagen über Zerstörungen beim Anheizen und Abkühlen gehört. Man kann also sagen, daß die Schwierigkeiten durch genügende Vorsicht überwunden werden können.

Im Anschluß an diese Ausführungen werden eine Reihe von Daten über das Verhalten feuerfester Steine bei Vertikalretorten gebracht, die nach der Stillegung besichtigt worden waren.

A. Glover-West-Retorten in Leigh.

Die mittlere heiße Zone, sowie die Verbrennungskammer bestanden aus saurem Material (88% SiO_2), während die obere und untere Zone aus gewöhnlichem tongebundenen Material gebaut war. Die Steine in der unteren Zone waren narbig angefressen. Der Zustand der Steine, die dem „Dampfen" ausgesetzt waren, erinnert an solche, die von einem Sandstrahlgebläse abgeschliffen sind. Die sauren Steine aus der mittleren Zone waren in sehr guter Verfassung, völlig frei von Rissen. Nur eine Anzahl der vertikalen Fugen waren ausgelaufen. Die Steine der oberen Zone sahen befriedigend aus. Ein Stein der heißesten Zone wurde durchbohrt, um festzustellen, in welchem Maße das Material abgenutzt war und man fand, daß der Block um $^1/_8$ Zoll dünner geworden war. Diese Retorten hatten 790 Betriebstage hinter sich. Ernstliche Zerstörungen waren nicht vorgekommen. Nur die ausgebrannten Mörtelfugen verursachten einen geringen Gasverlust. Die durchschnittliche Temperatur in der heißen Zone betrug 1250°. Ein Hängen der Chargen war praktisch nicht vorgekommen. Das feuerfeste Material hat sich gut bewährt bis auf den Mörtel, dem größere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß. Wenn die Retorte neu ausgefugt ist, kann sie noch lange Zeit hindurch Dienste leisten.

B. Woodall-Duckham Retorten in Gas Street Works, Bolton.

Die obere und untere Zone bestand aus schottischen Schiefertonsteinen, die mittlere Zone sowie die Verbrennungskammer aus Silikamaterial von ziemlich feinkörniger Beschaffenheit und einem guten Umwandlungsgrad. Mehrere Retorten waren abgekühlt und für eine Besichtigung geöffnet.

Die tongebundenen Steine oben und unten waren in guter Verfassung, mit Ausnahme der vier untersten Lagen. Diese zeigten ein Netzwerk von Oberflächenrissen, die sich etwa $^1/_4$ Zoll in den Stein hinein erstreckten. Das Aussehen der Silikasteine war interessant, da die Oberfläche an verschiedenen Stellen ausgebröckelt war; die dazwischen liegenden Steine waren jedoch gut. Bei dieser Retortenkonstruktion befinden sich zwei Stützwände an jeder Seite, und die Zerstörungen hatten innerhalb der Retorten in gleicher Linie mit diesen Wänden stattgefunden. Die Tiefe dieser Zerstörungen betrug $^3/_8$ Zoll, die Breite nahm von oben nach unten ab und 18 Zoll tiefer war die Oberfläche wieder heil. Unterhalb dieser Zone waren sowohl die Steine wie die Mörtelfugen von tadelloser Beschaffenheit. An den untersten Teilen der Wände zeigten sich an einigen Stellen Undichtigkeiten, durch die Verbrennungsgase in die Kammern strömen konnten. Diese sind darauf zurückzuführen, daß sich die vorgesehenen Dehnfugen nicht geschlossen hatten, da die Ausdehnung geringer gewesen war, als man zuerst angenommen hatte. Im ganzen waren die Silikasteine heil und die Fugen dicht; die ganze Oberfläche bildete eine Einheit. Ein größerer Verschleiß hatte, wie auch bei dem vorher erwähnten Ofen, in der Nähe der Dampfdüsen stattgefunden, die Oberfläche war hier im ganzen Umkreis stellenweise narbig angefressen. In einigen Fällen war das eine Ende eines Steines heil, während das andere diese Beschädigung zeigte. In anderen Fällen war der mittlere Teil beschädigt, während die Enden unversehrt waren.

Im allgemeinen war das feinere Material in vertikaler Richtung herausgeschliffen, während das gröbere reliefartig stehen geblieben war. Noch weiter unterhalb war das feuerfeste Material ziemlich tief abgeschliffen, vermutlich durch die Einwirkung des sich herunter-senkenden Kokses.

Diese Retorten hatten 811 Betriebstage hinter sich; der Feuchtigkeitsgehalt der Kohle betrug 3—5%. Ein Hängenbleiben der Chargen kam von Zeit zu Zeit vor; es hing dies mit der Qualität der Kohle, der Durchsatzgeschwindigkeit, der Temperatur, dem Dampfzusatz und der Graphitbildung in der Retorte zusammen. Es scheint so, als ob Silikaretorten schneller Kohlenstoff ansetzten und häufiger ausgraphitiert werden müssen als tongebundene; jedoch läßt sich der Kohlenstoff leicht herausbrennen. Die Temperatur betrug im Bereich des Silikamaterials 1150—1380°. Man kann das Verhalten des Silikamaterials in diesem Falle als sehr gut bezeichnen; nach einigen kleineren Reparaturen werden die Retorten voraussichtlich noch eine lange Lebensdauer haben.

C. Drakes-Retorten auf dem Gaswerk Congleton.

Es waren 12 Retorten von 3 t Inhalt erst vor kurzer Zeit in Betrieb gekommen. Fünf davon wurden zur Gaserzeugung verwendet, vier standen bei niedrigen Temperaturen in Reserve und drei waren still gesetzt und gereinigt. Diese letzteren waren nur 40 Tage in Betrieb gewesen. An ihnen konnte sich die Wirkung einer verhältnismäßig raschen Abkühlung zeigen. Jedoch waren die Silikasteine der mittleren Zone, abgesehen von einigen kleineren Rissen, in guter Verfassung. Diese Risse erwiesen sich zweifellos als Kühlrisse, da sie vollkommen hell gefärbt und frei von Aschebestandteilen waren. Verwendet war das gleiche Silikamaterial wie bei der vorigen Anlage. Das tongebundene Material (Stourbridge Fireclay) zeigte ähnlichen Verschleiß wie vorher beschrieben, natürlich noch nicht in so ausgedehntem Maße, da die Betriebszeit so kurz war. Ein Steinblock zeigte ein ganz besonderes Aussehen. Die Oberfläche desselben war teilweise verschlackt, vermutlich durch Aschebestandteile. Dieser dichtere Teil war stehen geblieben, während die im Umkreis befindlichen Partien korrodiert waren. Hieraus ersieht man, eine wie wichtige Rolle die Dichte des Steines bei dem Verschleiß spielt. Die Temperatur in den verschiedenen Zonen dieses Ofens betrug 1050—1380°, was durch Kontrolle bestätigt wurde. Auch bei Dessauer Vertikal-Retorten in Tannton soll sich Silikamaterial sehr gut bewährt und die Verkokungsgeschwindigkeit beträchtlich erhöht haben.

Digitized by Google

Über Silikamaterial bei Gaskammeröfen liegen verschiedene Daten der amerikanischen Koppers Company vor. Die Heizzugstemperaturen betragen etwa 1395° im unteren, 1320° im oberen Teil, doch hängt die Höhe von der Art der verkokten Kohle ab. Die Temperatur des gedrückten Kokses beträgt 980—1040°. Die Garungszeit beträgt bei einem Ofen von ca. 350 mm Breite etwa 11 Stunden 5 Minuten, bei einer Heizzugstemperatur von 1350°. Vergleiche mit tongebundenem, sauren Steinmaterial liegen nicht vor, da ausschließlich Silikamaterial verwendet wird. Ein Verschleiß hat sich nirgends gezeigt. Einige dieser Anlagen arbeiten bereits 15 Jahre ohne jede Reparatur des feuerfesten Mauerwerks; es läßt sich daher für die Lebensdauer des Silikamaterials noch keine Grenze festsetzen.

Abb. 5. Oberer Teil der Heizzüge (abwärts führend) eines Vertikal-Retortenofens mit abgeschliffenen Steinen.

Weitere ganz ausführliche Beobachtungen beim Abbruch eines Vertikal-Retortenofens machten Rhead und Jefferson. Der ganze Ofen bestand aus 6 Einheiten, jede mit 4 Retorten, einem Generator und Rekuperator mit verbindenden Heizzügen. Auf jeder der beiden Längsseiten der Retorten befanden sich 3 vertikale Heizzüge mit abwärts gerichteter Verbrennung für das Generatorgas. Eine Lufteintrittsöffnung liegt oben. Diese Züge mündeten am unteren Ende der Retorte in gemeinsame horizontale Züge. Diese horizontalen Züge erstrecken sich über die ganze Ofenbreite (zwei Retorten) und sind in der Mitte durch einen senkrechten Zug verbunden, der die Verbrennungsgase von 6 Heizzügen aufwärts und dann in den Rekuperator führt.

Man kann sich also ausrechnen, daß sechsmal so viel Abgase den mittleren Zug hinaufströmen wie die Heizzüge herunterziehen.

Die Retorten sind aus verschiedenartigem Material gebaut. Am oberen Ende, wo die Temperatur nicht allzu hoch ist, befindet sich Schamottematerial. In der Zone der hohen Temperatur befindet sich ein Gürtel aus saurem Material, welches mit Silikamaterial repariert ist. Unter dieser Zone befindet sich wieder Schamottematerial. In den Heizzügen war Silikamaterial verwendet.

Beim Abbruch zeigte es sich, daß in besonderen Zonen bestimmte Erscheinungen regelmäßig wiederkehren.

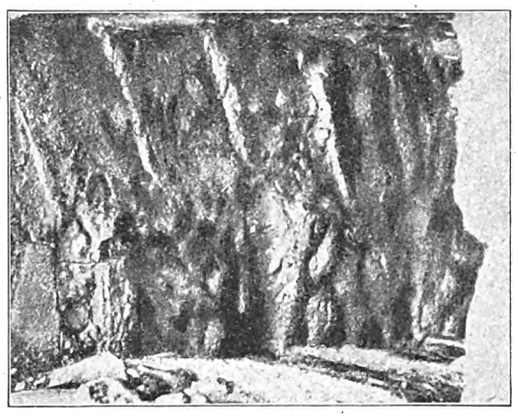


Abb. 6. Aufwärts führender Heizzug eines Vertikal-Retortenofens mit Schmelzungen.

1. Erfahrungen in den Heizzügen:

Im oberen Teile der Heizzüge befanden sich an bestimmten Stellen leichte Schmelzungen. Das Silikamauerwerk sah sehr unregelmäßig aus, vermutlich durch Bewegungen infolge von Temperaturschwankungen. Hervorspringende Steine waren angefressen, hervorstehende Ecken waren verschwunden. Die Erscheinung war der Wirkung eines abwärts gerichteten Sandstrahlgebläses sehr ähnlich. Jedoch war die Temperatur hier hoch genug, um aus dem Generator mitgerissenen Staub zu schmelzen, so daß die angefressenen Stellen Oberflächenglasur zeigten. Diese Erscheinungen waren auf die obersten 3 Fuß beschränkt. Abb. 5 bringt ein Bild dieser Züge.

Größere Schmelzungen kamen erst in den aufwärtsführenden Heizzügen vor. Die Steine in der Mitte, d. h. nahe dem oberen Teil der unteren Schamottezone, waren in einzelnen Fällen mit geschmolzenem Material völlig durchtränkt. Die Oberfläche war glatt, die Bruchfläche glasig, bis $^1/_8$ Zoll Tiefe. Messungen zeigten, daß etwa $^1/_4$ Zoll von der ursprünglichen Steindicke abgeschmolzen war. In einigen Fällen waren die Steine deformiert. Der in Abb. 6 dargestellte Heizzug ist einer von den schlimmsten.

Die Menge der Schmelzungen nimmt weiter nach oben ab, und in dem oberen horizontalen Zug, der nach dem Rekuperator führt, war das geschmolzene Material nicht mehr genügend flüssig, um herunterzulaufen und stark in die Steine einzudringen.

In den Rekuperatoren selbst war der Staub nur noch eben zusammengefrittet, und in dem unteren Teil derselben zerfiel er bei der Berührung zu Pulver.

Es entsteht die Frage, warum mehr Schmelzungen in dem unteren Teile des aufwärts führenden Zuges als an den gleichen Stellen der abwärts gerichteten Züge vorhanden sind.

Zunächst muß man bedenken, daß die 6fache Gasmenge hier vorhanden ist, also die Menge an geschmolzenem Flugstaub größer ist. Ferner hat es den Anschein, als ob an dieser Stelle gelegentlich ziemlich hohe Temperaturen geherrscht haben. Dies könnte man sich durch Nachverbrennungen erklären, die auftreten konnten, wenn die eine Hälfte des Ofens mit Gasüberschuß, die andere mit Luftüberschuß gearbeitet hat. Ein derartiger Fall kann z. B. beim Ausgraphitieren vorkommen, oder infolge von Undichtigkeiten in einer Retorte, durch welche Steinkohlengas ausströmt.

Abb. 7. Schamottematerial aus dem oberen Teil einer Vertikal-Retorte, geschrumpft und mit Rissen.

2. Beobachtungen an den Retorten:

Das Schamottematerial im oberen Teile war anscheinend geschwunden. Es hatten sich Risse gebildet von ca. 1 Zoll Tiefe, welche die Oberfläche säulenartig aufspalteten, wie aus Abb. 7 zu ersehen ist. Diese Erscheinung beschränkte sich hauptsächlich auf die oberste Steinschicht, besonders an der dem Gasabzug entgegengesetzten, also heißeren Seite.

Am unteren Ende der Retorte befanden sich die Dampfdüsen. Unterhalb derselben befand sich in fast allen Fällen eine flache, senkrechte Furche. Auch die Bodenblöcke zeigen Abschleifungen, wahrscheinlich durch den Koks.

Das Aussehen der übrigen Teile der Retortenwände kann man in folgende 4 Typen einteilen:

1. abgeplatzte,
2. wenig veränderte,
3. leicht geschmolzene,
4. stark geschmolzene Stellen.

Die abgeplatzten Stellen beschränkten sich hauptsächlich auf die Silikareparaturen im mittleren Teil der Retorte. Es scheint, als ob das Absplittern eines oberen Steines den darunter befindlichen mit beeinflußte. Infolgedessen hatte oft die eine Hälfte eines Steines eine glatte und die andere Hälfte eine rauhe Oberfläche, wie aus Abb. 8 zu ersehen ist. Am meisten abgeplatzt waren die Silikabinder, die von der Innenwand der Retorte bis zur Rückwand der Heizzüge führten. Auch das „saure" Steinmaterial war abgeplatzt, jedoch weniger stark. Wenig verändert waren vielfach die Schamottesteine in der unteren kalten Zone. Die Steine besaßen noch ihre ursprüngliche Brennhaut. Auch die Fugen waren ohne Schmelzung, jedoch teilweise etwas gerissen.

Abb. 8. Abgeplatzte Stellen aus der heißesten Zone einer Retortenwand (Silika- und saures Material).

Leichte Schmelzungen zeigten die Zonen der sauren Steine sowie gelegentlich die darunter liegenden Schamottesteine in der heißen Zone. Die Oberfläche war bis zu einer geringen Tiefe verglast, und die Dicke der Steine war geringer geworden. Die Fugen waren mit dem geschmolzenen Material angefüllt und kaum sichtbar.

Auch starke Schmelzungen kamen in dieser Zone vor. Die Oberfläche dieser Stellen war beträchtlich heruntergeschmolzen und muß sich in einem teigigen Zustande befunden haben. Alle Fugen waren verschwunden; gelegentlich waren tiefe vertikale Rinnen eingepflügt worden, von denen eine 1 Zoll breit und 3 Fuß lang war.

Im Hinblick auf die mannigfachen Zerstörungen, denen das feuerfeste Material im Gaswerksbetrieb ausgesetzt ist, sind von der Institution of Gas Engineers Richtlinien für die Prüfung desselben herausgegeben worden, und es wird empfohlen, streng darauf zu halten, daß das verwendete Material den gestellten Bedingungen entspricht. (W. Emery, Refractories for Gas-Retorts, with Special Reference to Silica. Gas-Journal 1924, 9. Juli, S. 3 u. Trans. Cer. Soc. **vol. 24, Part 4, S. 361**; T. F. E. Rhead u. R. E. Jefferson, A Few Experiences with Refractories in Vertical Retorts. Gas-Journal **1925, 22. Juli, S. 37.**) Sil. **[416]**

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Gesamtregister

zu Jahrgang II der „Feuerfest".

Abkürzungen: [O] = Aufsatzteil, [TU] = Technische Rundschau, [W] = Wirtschaftliche Rundschau, [P] = Patentschau, [B] = Bücherschau, [Ind] = Veröffentlichungen der Industrie, [Z] = Literatur des feuerfesten Faches, [V] = Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute, [Per] = Persönliches, [N] = Normungsfragen, [Fr] = Fragekasten, s. oder s. a. = Siehe oder Siehe auch.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und Gebrauchsmustereintragungen nicht.

Seite

I. Namenverzeichnis[1]) . . . . . 121—124
II. Sachverzeichnis . . . . . 124—128
III. Verzeichnis der unter „Firmennachrichten" und „Veröffentlichungen der Industrie" genannten Firmen 128

I. Namen-Verzeichnis[1]).

Seite

Alextia, Herstellung von Silikaziegeln . . . . . [P] 89
Allen, H. O., Ofensteine . . . . . [P] 42
Amer. Dressler Tunnel-Öfen, Brennverfahren in Tunnelöfen . . . . . [P] 61
American Foundrymens Association . . . [V] 92
American Refractories Institute . . . . . [V] 92
Amerika, Briefe der Verbraucher 32
– Erfahrungen mit ff. Baustoffen . . . . . [Z] 44
– Normalisierung ff. Materialien . . . . . [N] 31
– s. auch Vereinigte Staaten.
Amerikanische Keram. Ges. . . . . [V] 31
Amme, E., und Bergen, G., Mit ff. Futter versehene Drehtrommel . . . . . [P] 8
Andres, Haftung der Reichsbahn für Beschädigung von Schamottesteinen . . . . . [Z] 72
Aone, R., Herstellung ff. Bausteine . . . . . [P] 60
– Ff. Platten für Geldschränke u. dgl. . . . . [P] 60
Aram, O., Ff. Steine für Ofenfutter . . . . . [P] 97
Aron, Der Schmelzpunkt des Graphits . . . . . [Z] 10
Arthur, E. P., und Mac Gee, Theorie der Korrosion von Wannenblöcken . . . . . [Z] 79
Ash, R. L., Assr. to H. C. Pfund, Tonbrennofen mit Abhitzekühleinrichtung . . . . . [P] 28
Ateliers de Construction Oerlikon, Plastische Massen zur Herstellung von ff. Gegenständen [P] 69
Auer-Gesellschaft, deutsche Gasglühlicht. Ff. Massen . . . . . [P] 97
Autschebach . . . . . [Fr] 31

Babcock & Wilcox Co., Ff. Massen . . . . [P] 8, 28
Bales, Die Einwirkung von Verunreinigungen auf Schamottewaren . . . . . [Z] 11
Baranoff, A. v., Über die Plastizität des Tones [Z] 71
Barrett, Laboratoriumsversuche zur Entwicklung einer Trockenanlage . . . . . [Z] 22
Barth, Einiges über die istrischen und dalmatinischen Bauxitlagerstätten . . . . . [Z] 10
Bartsch, O., Über die Einwirkung von Glasschmelzflüssen auf ff. Baustoffe . . . . . [Z] 51
– Fehlerquellen bei der Bestimmung der Druckerweichungstemperaturen ff. Baustoffe . . . [Z] 99
Behr, Dr., Die Struktur von Stampfmassen für Kupolöfen . . . . . [Z] 43
Bell, E. A., Gasofen für ff. Produkte . . . . . [P] 21
– Herstellung ff. Artikel für elektrische oder andere Zwecke . . . . . [P] 49
Bellamy, Ff. Massen . . . . . [P] 97
Benfey, G., Herstellung ff. Erzeugnisse . . . . [B] 61
Bergau, G., Kalkulation und Statistik in der ff. Industrie . . . . . [O] 65
Berge, A., Chemische Technologie der Tonwaren [B] 62
Bergen, G., s. Amme, E., und Bergen, G.
Berger, M., Zirkallit, ein neues Schutzmittel gegen die Zerstörung von Ofenauskleidungen . . . . . [Z] 79

Bertrand, Industrielle Verwendung von Zirkonmineralien . . . . . [Z] 51
– Kieselsäurereiche Gesteine und Tone für die Herstellung ff. Steine . . . . . [Z] 51
Betts A.-G., Herstellung ff. Produkte . . . [P] 28, 97
Bigot, Tone, Kaoline, leichte Kieselerden, ihre Dichte, Porosität und Luft-Gasgehalt . . . . . [Z] 30
Bleininger, Das Brennproblem . . . . . [Z] 11
Bobe s. Sherman, Helser, Brooks und Bobe.
Bodin und Gaillard, Selbsttätige Beschickungsapparate keramischer Öfen . . . . . [Z] 23
Bodin, Allgemeine Betrachtungen über ff. Stoffe [Z] 22
– Beitrag zur Untersuchung ff. Erzeugnisse . . [Z] 23
– Die ff. Mörtel . . . . . [Z] 43
Böhm s. Schürmann und Böhm.
Bössner, F. 98
Bole, G. 63
Bonikowsky, K., Dr., Handbuch der Kohlenwirtschaft . . . . . [B] 79
Booth . . . . . 18—20
Booze, Auswahl für ff. Steine für die Verwendung in Hüttenwerken . . . . . [Z] 110
– Bedingungen für ff. Stoffe . . . . . [Z] 91
– Die Wichtigkeit der Prüfung ff. Steine . . . . [Z] 99
– Der Einfluß eines roten Kernes in Schamottesteinen . . . . . [Z] 23
– Der Wert der Prüfung von ff. Stoffen . . . . [Z] 72
– Ff. Stoffe beim Mellon-Institut . . . . . [Z] 91
– Ff. Materialien für den Gebrauch in Eisenhütten [TU] 85
– Ff. Steine für Hochofen- und Koksofenausmauerung [Z] 72
– Untersuchungsmöglichkeiten von ff. Stoffen . [Z] 30
– Verwendung von ff. Zement und plastischen ff. Stoffen . . . . . [Z] 91, 111
– s. Stull; ferner [W] 27, [Z] 23, [Per] 112.
– & Phelps, Über das Absplittern ff. Steine, Druck- und Erhitzungsuntersuchungen, das Zerreiben und Zusammenschrumpfen . . . . . [Z] 11
Booze, M. C., und Norton, F. H., Aussprache über „die Wärmeausdehnung ff. Stoffe" . . . . . [Z] 71
– Silit . . . . . [Z] 71
– Die spezifische Wärme von ff. Stoffen . . . . [Z] 91
Borchardt, K., Handbuch der Kohlenwirtschaft [B] 79
Borchers, W., Die elektrischen Öfen . . . . . [B] 50
Brass, A. . . . . [TU] 48
Brass, W. und A., Wärmewirtschaftliche Bedenken gegen die Anwesenheit von Eisenverbindungen in ff. Bausteinen . . . . . [Z] 15
Bronn, J., Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichsten ff. Oxyde . . . . . [O] 53, 105
– Gegenstände aus geschmolzenem Magnesit . . [Z] 51
– s. a. Rombacher Hüttenwerke.
Brooks s. Sherman, Helser, Brooks und Bobe.
Brown, Graphitlagerstätten von Ashland, Alabama [Z] 43
Brown, A. E., Trocknen von Tonwaren . . . . [P] 97
Buberl, C., Masse für ff. Dochte für Ölmotoren [P] 61
Buckman und Pritchadr., Hochff. Material . [P] 50

Budde, H., Das Verhalten ff. Stoffe im Metallhüttenbetriebe . . . . . [Z] 62
Budnikoff, P. . . . . [Per] 24
Burchard, Bauxite im nordöstlichen Mississippigebiet . . . . . [Z] 43
Burt-Gerrans, J. T., und Kerr, R. S., Die elektrische Leitfähigkeit von Magnesiamaterial bei hohen Temperaturen . . . . . [Z] 72

Cantori, O., Die Trennung der Alkalien in der Silikatanalyse . . . . . [Z] 51
Champion Parcelain Co., 18monatige Prüfung von ff. Material bei hoher Temperatur . . . . . [Z] 62
Carborundum Company, Der „Carboplastic"-Zerstäuber . . . . . [TU] 38
– Ff. Massen . . . . . [P] 8
Chicago Crucible Co., Ff. Gegenstände . . . . [P] 97
Clark, F. . . . . [V] 44
Coad-Pryor, E., Die ff. Stoffe in der Glasfabrikation [V] 30
Cobb, F. W., Ff. Massen . . . . . [P] 42
– Ff. Steine . . . . . [P] 21
Cole, S. G., Eigenschaften von Silikasteinen für Koksofenwände . . . . . [Z] 72
– Anforderungen an ff. Material für Glasfabriken [Z] 79
Conway, M. J., Ff. Stoffe für Nebenprodukt-Koksöfen [Z] 111
Cornell . . . . . 18—20
Cornille, Lieferungsbedingungen für ff. Steine bei der französischen Marine . . . . . [Z] 100
Corning Glass Works, Ff. Erzeugnisse . . . . [P] 97
– s. Hood.
Coss, Ff. Wärmeschutzmasse . . . . . [P] 49
le Coultre, F. Ch. F., Ff. Zement . . . . . [P] 89
Cousen, A. . . . . [V] 44
Crow, W., und Schaffer, J. C., Ff. Steine . . [P] 61
Crozemarie s. Malvos und Crozemarie.
Curtis, Ff. Werkstoffe für Kessel mit Ölfeuerungen [Z] 23

Daehne 27
Dale, Zu vermeidende Trugschlüsse bei der Normalisierung eines Verfahrens zur Bestimmung der Druckfähigkeiten von ff. Stoffen . . . . . [Z] 43
– Die Beziehung zwischen unter Druck stehenden und gewöhnlichen ff. Steinen und Zusammensetzung von ff. Material . . . . . [Z] 43
– Über die Beziehungen zwischen der Feuerfestigkeit, der Erweichung unter Belastung und der Zusammensetzung von ff. Material . . . . . [TU] 58
Daltan, R. A., Ff. Stein . . . . . [P] 89
Damide, J. and C., Tunnelofen . . . . . [P] 49
Darras, M., Maschinell gepreßte Silikasteine . . [Z] 51
Dautrebande, M., Die ff. Materialien mit Zement als Grundstoff . . . . . [Z] 62
– Dolomite und Magnesite . . . . . [Z] 71
Davison Co., Ff. Material . . . . . [P] 61
Debar, R., Dr., Die Aluminiumindustrie . . . . [B] 71

[1]) Länder siehe im Sachverzeichnis.

Digitized by Google

Seite

„Deustag" Deutsche Kohlenstaub-Feuerungs-A.-G., Rundofen zum Brennen von keramischen Massen mittels Kohlenstaubfeuerung . . . . [P] 89
Deutsche Gasglühlicht-Auer-Ges., Ff. Massen [P] 97
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Ff. Massen . . . . . [P] 28
Dörentruper Sand- und Tonwerke. . . . . [Fr] 12
Dornhecker s. Sandlund.
Dralle, R., Die Glasfabrikation . . . . . [B] 98
Dressler, Ph., Anwendung der Tunnelöfen zum Brennen ff. Stoffe. . . . . [TU] 39
— Tunnelöfen zum Brennen von Silikasteinen . [Z] 44
— und Strommer, Anwendung von Muffeltunnelöfen für das Vorwärmen von Glastiegeln . . . . [Z] 23
Dubbel, H., Taschenbuch für den Fabrikbetrieb [B] 8
Duckham s. Woodall und Duckham.
Dümmler C., und Dr. Loeser, Handbuch der Ziegelfabrikation . . . . . [B] 90
Duffield, Fr. L., Herstellung ff. Steine aus Dolomit oder anderem Material . . . . . [P] 60
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., Hochff. Massen aus Magnesit . . . . . [P] 42

Eitel, W., Über die Synthese der Feldspatvertreter [B] 61
Emery, W., Ff. Stoffe für Gasretorten [Z] 51; [TU] 117
— Bauxitlagerstätten in Britisch-Guyana . . . . [Z] 43
— Ff. Stoffe für die Steingutwarenindustrie . . . [Z] 91
Emory, L. T., Bauxit an der Goldküste . . . . [Z] 79
Endell, Erfahrungen mit ff. Baustoffen bei Wanderrost- und Kohlenstaubfeuerungen in den Vereinigten Staaten . . . . . [Z] 44
— und Harr, R., Oxydische Beimengungen in Silikasteinen . . . . . [TU] 86
— und Pfeiffer, E. . . . . [V] 111
Erdwerke München O. Lietzenmayer, Reinigen von Ton . . . . . [P] 109
Fallon, B. J., Porige ff. Massen . . . . . [P] 41

Farish, W. A., Ff. Masse . . . . . [P] 69
Faulkner, Einige Bemerkungen über ff. Baustoffe [Z] 30
— Ff. Material . . . . . [Z] 23
Feldenheimer, W., Reinigen von Ton . . . [P] 69, 78
— und Plowman, W. W., Reinigen von Ton . [P] 28
Ferguson, J. B., Der elektrische Widerstand der ff. Stoffe . . . . . [Z] 111
Féry, Beschreibung des optischen Pyrometers . [Z] 43
Festner. 63
Finitol Mineral Co., Trocknen und Brennen ff. Gegenstände . . . . . [P] 61
Fischer, F., Taschenbuch für Feuerungstechniker [B] 22
Fleissner, H., Über das Vorkommen von Titan in Tonen und ähnlichen Verwitterungsrückständen [Z] 51
— Enteisenen von Tonen, Bauxiten u. dgl. . . . [P] 97
Flint, F. C., und Payne, A. R., Wannenblockzerstörung durch Bildung von Absätzen . . . [Z] 111
Freed, M. L., Ff. Material aus Mullit und seine industrielle Verwendbarkeit . . . . . [Z] 91
— Ff. Material aus Mullit durch Kalzinierung von Cyanit. Anwendung in der Industrie . . . [Z] 100
— Ff. Stoffe aus Mullit und ihre Verwendung in der Industrie . . . . . [Z] 111
Frerichs, H. G., Artikel zur Auskleidung der Abstichlöcher von Schmelzöfen . . . . . [P] 89
Frey, W., s. Ryschkewitsch, E., und Koestermann, E.
Freyberg, B., Dr., Die Tertiärquarzite und ihre Bedeutung für die ff. Industrie . . . . . [B] 70
Fromme, Die Kupplung keramischer Öfen mit dem Kraft- und Heizbetrieb . . . . . [Z] 23
Fruhstorfer . . . . . [B] 29
Fulcher, G. S., Ff. Material . . . . . [P] 60

Gaillard, s. Bodin und Gaillard.
Geiger, C. F., Ff. Gegenstand . . . . . [P] 61
Geller, Untersuchung von Schamottesteinen unter Beachtung ihrer Verwendung in Kohlefeuerungen [Z] 43
Geller und Pendergast, Laboratoriumsversuche mit plastischen ff. Steinen . . . . . [Z] 43
— Vergleichende Prüfung einiger amerikanischer und deutscher ff. Steine . . . . . [Z] 91
Gilard, Einwirkung von CO auf Schamottesteine [Z] 72
— Versuche über die Verschlackung ff. Materialien [Z] 23
Giessing, Max . . . . . [Per] 72
Goebel, W., Zeitstudien an Quarzitkollergängen [Z] 91
Goloubinoff, de, s. Travers und de Goloubinoff.
Gosserau, Das Binden hochtemperierter ff. Materialien . . . . . [Z] 22
Grahl, G. de, Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe . . . . . [B] 71

Seite

Granger, Der Kongreß der internationalen Vereinigungen der chemischen Ausschüsse und rationelle Analyse der Tone . . . . . [Z] 30
Green, A. . . . . [Z] 110
— s. a. Theobald und Green.
Green, A. P. & Co., Erhöhter Wirkungsgrad . . [Z] 111
Green, A. T., Die Wärmeleitfähigkeit und einige andere Eigenschaften von handelsüblichen Isolationssteinen . . . . . [TU] 86
Green und Theobald, Eine Untersuchung der Veränderungen, die während des Brennens in ff. Steinen stattfindet . . . . . [Z] 30
Greig, Die Bildung von Mullit aus Cyanit, Andalusit und Sillimanit . . . . . [Z] 30
Grewe, J. . . . . [Fr] 12
Griffith . . . . . 18—20
Groke, Th., A.-G., Walzwerk zum Zerkleinern von Ton u. dgl. mit zwei zusammenarbeitenden Walzenpaaren . . . . . [P] 60
Gronquist, A., Verfahren, um ff. Produkte mit einem metallischen Überzug zu versehen . . . . . [P] 61
Grum-Grjimajlo, Prof. W., Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen . . . . . [O] 13, 35
Guillaume, Ff. Produkte . . . . . [P] 49
Gwosdz, Dr.-Ing., Über die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren . . . . . [O] 45

Haglund, T. R., Ff. Oxyde . . . . . [P] 78
Harbison Walker Refractories Co., Ff. Mörtel [P] 41
— Feuerbeständiger Zement . . . . . [P] 97
Harnickel, K., Betriebsergebnisse mit Semmelsteinen [TU] 26
Harr, R., s. Endell und Harr.
Harrison . . . . . 18—20
— s. a. Mc Caughey und Harrison.
— Ff. Materialien aus Cyanitton . . . . . [Z] 99
Harrop, C. B., Verfahren und Einrichtungen zum Behandeln von Tonwaren in Tunnelöfen . . . [P] 42
Harter, I., Hills, D., und Kohler, A. M., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 28
Hartmann, Dr. F., Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf ff. Steine . . . . . [B] 89
— M. L., Poröse ff. Artikel . . . . . [P] 49
Hartmann und Westmont, Wärmeverlust durch Wände . . . . . [Z] 30
— und Morgan, Bestimmung von Masse- und Porenvolumen von ff. Stoffen . . . . . [Z] 99
Hartner, Fr., s. Fischer, F.
Harty, W. A., Herstellung von ff. Material . . [P] 78
Harvey, F. A., und Mc Gee, E. N., Faktoren, welche die Widerstandsfähigkeit von Silikaerzeugnissen gegen mechanische Abnutzung beeinflussen [TU] 37
Haughton, G. L., Kupolofenausmauerung . . . [Z] 51
Hauser, Optische Methode zur Bestimmung der Schmelztemperatur ff. Materialien . . . . . [Z] 43
Hawke, Cl. E., Tiegelschmelzofen . . . . . [P] 60
Heber, L., Silika in Kanada . . . . . [B] 29
Heiligenstaedt, Die Speicherung der Wärme in Regeneratoren . . . . . [Z] 11
Heinrich, Fr. 7
Helser s. Sherman, Helser, Brooks und Bobe.
Henry, A. V., Die elektrische Widerstandsfähigkeit von ff. Erzeugnissen . . . . . [TU] 37
Herzog, S., Industrielle Preisgestaltung . . . . [B] 110
Hewitt, L. C., Schmelzpunkte von Mischungen aus Schamottesteinmasse und Kohlenasche . . . [Z] 111
Hibsch, J. E., Prof., Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen [O] 93, 113
Hills s. Harter, Hills & Kohler.
Hillebrand, W. F., Chimija Silikatow . . . . . [B] 71
Hind, M. S. R., Tunnelöfen zum Brennen ff. Steine [Z] 91
Hirsch, H. . . . . [V] 111
Hirschbrich, E., Ing. . . . . [O] 25
Hirschfeld 63
Hirt, A., Neues Brennverfahren für die keramische Industrie . . . . . [Z] 99
Hodson, I., Herstellung ff. Massen . . . . . [P] 61
Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Silikatiegel [P] 28
Hogrel, J., Annuaire des Céramistes et Verriers de France . . . . . [B] 70
Holley, E., Ff. Ofenfutter . . . . . [P] 42
— Ff. Ofenfutter . . . . . [P] 49
— und Meloche, D. H., Ff. Schutzüberzug für Metallformen . . . . . [P] 89
Hood, H. P., Ff. Gefäße, vorzugsweise Glashäfen [P] 28
— Ff. Produkte aus Sillimanit . . . . . [P] 8

Seite

Hottinger, A. F., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 97
Houlsworth und Cobb, Das Verhalten von Tonen, Bauxiten usw. beim Erwärmen . . . . . [Z] 22
Hruska, Ff. Kokillenaufsätze zum Warmhalten der Blockköpfe . . . . . [Z] 23
— Futter für Stahlwerkgießpfannen . . . . . [Z] 72
Hughes, G. F., Fragen über ff. Stoffe in Gießereien mit elektrischen Öfen . . . . . [Z] 63
Hugill und Rees, Der Einfluß der Phosphorsäure auf die Quarzumwandlung . . . . . [Z] 23
— Die Wirkung wiederholten Brennens auf Struktur und Eigenschaften von kalkgebundenen Silikasteinen . . . . . [Z] 71
Hülsbruch s. Will und Hülsbruch.

Illgen, F., Zweckmäßigkeit einer Prüfstelle für ff. Materialien auf einem Eisenhüttenwerk . . . [Z] 99
International Coal Products Corp., Ff. Siliziumkarbidmassen . . . . . [P] 42
Irresberger, C., Kupolofenbetrieb . . . . . [B] 9
Isküll, W. . . . . [V] 111

Jackman, A. J., Schmelztiegel . . . . . [P] 89
— Ff. Tiegel . . . . . [P] 109
Jakob, J., Verfahren zur Herstellung von Kunststeinen . . . . . [P] 21
Jakson, E., Das technologische Verhalten estländischer Tone . . . . . [Z] 71
Jefferson, R. E., s. Rhead und Jefferson.
Johnson, W., and Sons, Ltd., Eine Fabrik ff. Steine in China . . . . . [Z] 52
Jonathan-Bartley-Werke, Neuer ff. Stoff aus Siliziumkarbid . . . . . [TU] 108
Jones s. Woodall, Duckham und Jones.
Jordan, R., Anwendung und Herstellung von Silikasteinen . . . . . [Z] 23
— Herstellung und Verwendungszweck der Silikasteine . . . . . [Z] 71
Jung, Ph. H., Die Herstellung von Silikamörtel [TU] 59
Junius, Ff. Steine der Kokereitechnik . . . . . [Z] 11
Juraschek, Verringerung der Kosten für Ofenausbesserungen . . . . . [Z] 30
Jurganoff, W. W., Tridymit-Dinas und seine Herstellung . . . . . [Z] 71

Kallauner, O., Dolomitische Bindemittel . . . [Z] 99
Kallen, G., Gegenstände aus Rohzirkon . . . . [P] 109
Kanka, A., Die Tonablagerung im Steinberg und Bergbaubetrieb bei Ludwigsdorf . . . . . [O] 73
Kanhäuser, F., Dr., Über hohe Temperaturen und hitzebeständige Werkstoffe in der Wissenschaft und Praxis . . . . . [B] 70
— Theoretische Betrachtungen über ff. Baustoffe [Z] 99, 111
Kanz, A., Wärmeleitvermögen ff. Stoffe . . . [TU] 58
— Physikalisches Verhalten von Kaolinen und keramischen Massen . . . . . [Z] 110
Kassel, G., Die ff. Industrie Westdeutschlands . [Z] 52
Kent s. Woodall, Duckham und Jones.
Keppeler, G., Dr., Die Glasfabrikation (Dralle) [B] 98
— Das Erweichen der Tone . . . . . [Z] 99
Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Tunnelofen [P] 89
Kerr, R. S., s. Burt-Gerrans und Kerr.
Kestner, P. J. F., ff. Bindemittel . . . . . [P] 69
— ff. Masse . . . . . [P] 69
— ff. Zement . . . . . [P] 78
Kienzle, O., Dr., s. Mäckbach und Kienzle.
Kinney, C. L. 19
Klenners Ziegel- und Bauhütte . . . . . [B] 22
Knaff, A., und Mayer, L., Ff. Massen . . . . [P] 96
Knapp, O., Die Untersuchungstechnik in der Hafenstube . . . . . [Z] 100
Knoblauch, O., Wärmedurchgang durch pulverförmige Körper . . . . . [B] 42
Knuth, H. . . . . [V] 17, 100
Kohl, H., Dr.-Ing.. Das keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl. unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die ff. Industrie . . . . . [O] 53
Kohler, s. Harter, Hills & Kohler.
Kohlmeyer, Auswahl von Schamottesteinen . [Z] 23, 43
Kopka, G., und Zapp, F., Praktische Erfahrungen mit der rationellen Analyse bei hochwertigen Kaolinen . . . . . [Z] 99
Koppers Coke Oven Co. Ltd., Tunnelofen . . [P] 49
Kraner, H. M., Sillimanitentwicklung in einigen typischen Tonen . . . . . [TU] 68
Kraus, Ch. E., Verfahren zur Herstellung bildsamer Massen . . . . . [P] 60
Kraze, F. . . . . [Per] 100

Digitized by Google

Seite

Kuhn, E., Die Betriebsbedingungen der ff. Baustoffe in Dampfkesselfeuerungen . . . . . [Z] 72
Kukuk, P., Unsere Kohlen . . . . . [B] 22, 71

Lange, O., Dr., Blüchers Auskunftsbuch für die chemische Industrie . . . . . [B] 98
Larsen, Verwendungsbedingungen für ff. Stoffe im Siemens-Martin-Ofen . . . . . [Z] 111
– s. a. Schroeder und Larsen.
Larsson, Th., Tunnelofen . . . . . [P] 8
Laurent, J., Brennofen für Tonwaren . . . . . [P] 97
Laurillard, I. C. F. 110
Leeb, Kuppelofenfutter . . . . . [Z] 43
Lengersdorff, N., Tunnelofen . . . . . [P] 60
– Verfahren und Vorrichtung zum Beheizen von Gastunnelöfen . . . . . [P] 21
– P. J., Verfahren zum Betriebe von Gaskanalöfen [P] 8
Lew, J., Die Feuerungen mit flüssigen Brennstoffen [B] 22
Lewis, W. K., und Ries, E. D., Segerkegel, ein Zeit-Temperatur integrierender Apparat . . . . [Z] 72
Lietzenmayer, O., s. Erdwerke München.
Limberg, Th., Dipl.-Ing., Einwirkung der Brennstoffaschen auf das ff. Material in den verschiedenen Kesselfeuerungen . . . . . [TU] 96
Lindsay s. Morgan Crucible Co.
Litinsky, L., Zum Streit über die Umbenennung der Segerkegel . . . . . [O] 17
– Der Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach [O] 1
– Ff. Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen . . . . . [O] 81, 101; [B] 98
– Über die Wahl eines Gaswerksofensystems . . [B] 98
Littleton, J. T., Ff. Erzeugnisse . . . . . [P] 97
Locke, F. M. und Locke, F. J., Keramisches Material [P] 78
Loeser, Dr., s. Dümmler und Loeser.
Longchambon, L., und Travers, A., Gewinnung ff. Stoffe . . . . . [P] 89
Longenecker, L. S., Erweiterung der Forschungstätigkeit bei den Herstellern ff. Stoffe . . . . . [Z] 63
– Ff. Material für Siemens-Martin-Ofen . . . [TU] 73
Loy, G. S., Ff. Stoffe . . . . . [P] 97
Lubowsky, S. J., ff. Artikel . . . . . [P] 89
Ludwigsdorf, Tonablagerung . . . . . [O] 73
Lykken, H. G., s. Wilson und Lykken.

Mc Caughey, W. J., und Harrison, Über das Phasengesetzgleichgewicht von ff. Stoffen aus Mullitton [Z] 99
Mc Elroy, K. P., Ff. Material . . . . . [P] 61
Mac Gee, A. E., Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Wahl von ff. Materialien . . [Z] 91; [TU] 95
– s. a. Arthur und Mac Gee.
– E. N., s. Harvey und Mc Gee.
Mc Intre, W. A., Versuche über die zweckmäßige Zusammensetzung von Sillimanitsteinen zur Glaserzeugung . . . . . [Z] 91
Mc Kenzie, J. T., Einfluß von Veränderungen im Kupolofenbetrieb auf die Lebensdauer des ff. Materials . . . . . [Z] 51
– Verlängerung der Lebensdauer von ff. Mauerwerk . . [Z] 52
Mc Nair, P. M., Die Einwirkungen von Schlacke [Z] 72
Mäckbach, F., Dipl.-Ing., und Kienzle, O., Dr., Fließarbeit . . . . . [B] 90
Malvos, R., und Crozemarie, M., Ofen zum Brennen ff. Produkte . . . . . [P] 97
Marden, J. W., Herstellung ff. Waren . . . . . [P] 97
– und Richardson, Zusammengesetzter ff. Körper [P] 61
Marks, A., Feuerbeständiges Material . . . . . [P] 97
Martin, Kohlenbeschicker für Brennöfen für ff. Steine [Z] 22
Maschinenfabrik Oerlikon, Verfahren zur Herstellung einer leicht formbaren hochff. Masse [P] 20
Mayer s. Knaff und Mayer.
Meehan, P. A., Brennverfahren in Tunnelöfen . [P] 61
Meloche, D. H., Ff. Ofenfutter . . . . . [P] 49
Melloninstitut . . . . . [Z] 91
Mellor, J. W., Überblick über die Tätigkeit der Brit. Refr. Research Association . . . . . [Z] 100
Meloche, D. H., Schutzüberzug für die Innenwände von Öfen . . . . . [P] 69
– s. a. Holley und Meloche.
Merck, F.; s. Ryschkewitsch und Merck.
Metal & Thermit Corp., Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Gegenstände aus Rutil . . . [P] 89
– Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Gegenstände aus Rutil . . . . . [P] 109
– s. a. Mond.

Seite

Middleton, A. H., Ff. Material in der Verkokungspraxis . . . . . [Z] 63
– Feuerfestes Material bei der Kohlenentgasung [Z] 79
Miehr, W. 17
Miller, W. A., Herstellung von Silikasteinen . . [P] 61
Moldenke, R., Anforderungen an ff. Stoffe im Graugußbetrieb . . . . . [Z] 52
– Eigenschaften der ff. Materialien in der Gießerei [TU] 57
Mond, A. L., Feuerfeste Massen . . . . . [P] 28
– Titanoxyd als ff. Material . . . . . [P] 49
Montgomery, R. J., Studien über Glashäfen . . [Z] 62
– Berufung . . . . . [Per] 11
Moore, C. E., Veränderungen beim Stourbridge-Feuerton während des Brandes bei niedriger Temperatur [Z] 79
– E., und Taylor, F., The Silica Refractories of Pennsylvania . . . . . [V] 24
Morgan Crucible Co. Ltd. und Lindsay, P., Ff. Massen . . . . . [P] 28
Morgan s. Hartmann, Westmont u. Morgan.
Mosse, Rudolf, Zeitungskatalog . . . . . [B] 21
Moyat, E., Verfahren zur Herstellung hochff. Formstücke . . . . . [P] 78
Müller, H., Formsteinretorten für Gaswerke . . [Z] 72
Myler, St. A., Herstellung ff. Gegenstände . . . [P] 69

Naske, K., Zerkleinerungsvorrichtungen und Mahlanlagen . . . . . [B] 109
Navias, Quantitative Bestimmung von Mulit durch ein X-Strahlen-Verfahren . . . . . [Z] 23
Neumann, C. F., Vorrichtungen zum Verladen von Steinen . . . . . [P] 97
Nishihara, Ein mächtiges Magnesitlager in der Mandschurei . . . . . [Z] 43
Nishikawa, K., Zur Kolloidchemie der Tone und Kaoline . . . . . [Z] 79
North, Dr., A.-G., Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen . . . . . [P] 41
Norton, Eine X-Strahlen-Studie über natürlichen und künstlichen Sillimanit . . . . . [Z] 30
– F. H. . . . . [Per] 112
– s. a. Booze und Norton.
– H. H., und Porter, R. B., Verfahren der amerikanischen Flotte zur Auswahl ff. Stoffe . . [TU] 77
Nye, Magnesit und Dolomit in Tasmania . . . [Z] 30

Oakley, W. W., Einige Gesichtspunkte für die Vorwärmung von Glashäfen . . . . . [Z] 91
Oesemann, H., Ff. Massen . . . . . [P] 69
O'Harra, B. M., Anforderungen an ff. Material in der Elektrometallurgie des Zinks . . . . . [TU] 38
Osann, B. 5
Otto, Dr. C., & Co., s. auch unter Junius und Stephan.

Pahnke, O., Über das physikalische Verhalten von Kaolinen . . . . . [Z] 110
Payne s. Flint und Payne.
Pechtold, Dr., Beitrag zur technischen Untersuchung von Schamottematerialien . . . . . [Z] 51
– Neues Prüfungsverfahren für Schamottesteine [TU] 38
– Zur Beurteilung von Schamottematerialien . . [Z] 100
Peck, Veränderungen in der Zusammensetzung und Mikrostruktur von Andalusit, Cyanit und Sillimanit bei hoher Temperatur . . . . . [Z] 42
– s. Riddle und Peck.
Pendergast, Elektrischer Ofen zur Bestimmung des Erweichungspunktes . . . . . [Z] 30
– s. a. Booze und Pendergast.
– s. a. Geller und Pendergast.
Pettke, Ch. R., Glass Manufacture and the Glass Sand Industry of Pennsylvania . . . . . [B] 42
Pfälzische Chamotte- und Tonwerke A.-G., Herstellung feuerbeständiger Ziegel . . . . . [P] 109
Pfeiffer, E., s. Endell u. Pfeiffer.
– W. H., s. Westman und Pfeiffer.
Pfund s. Ash.
Phelps, Ff. Stoffe für die Verwendung in Regeneratoren . . . . . [Z] 43
– Stuart, M. . . . . [Per] 112
– s. a. Booze & Phelps.
Plase, Ch. M., Ausdehnung von Silikasteinen im Tunnelofen . . . . . [Z] 79
Platzmann, Dr. C., Herstellung ff. Betons . . . [P] 89
Plowman s. Feldenheimer und Plowman.
Pohl, H., Die Industrie ff. Erzeugnisse Deutschlands . . . . . [Z] 110
Ponomarew, J. F., Übersicht über 1912 und 1913 erfolgte Veröffentlichungen der Silikatforschung [B] 70

Seite

Popoff, A., Normen für die Herstellung von ff. Stoffen . . . . . [Z] 71
– Almanacco dei Ceramisti . . . . . [B] 21
Porter, R. L., s. Norton und Porter.
Pottery and Glass Directory and Buyers Guide 1924 . . . . . [B] 22
Pressler, E., Porosität und spezifisches Gewicht ff. Materialien . . . . . [Z] 62

Raisch, E. . . . . [Per] 24
Ratsch, O., Über die Messung der Erweichungstemperatur ff. Baustoffe . . . . . [Z] 110
Rauls, F., Die Ziegelfabrikation . . . . . [B] 109
Rebuffat, Zusammensetzung und Herstellung von Sillimanit . . . . . [Z] 23
Rees, Ff. Materialien für die Glasindustrie . . . [Z] 91
– Gefügeänderungen an Silikasteinen im Martinofen . . . . . [TU] 48
– Neue Verwendung für Sillimanit . . . . . [Z] 30
– Tonerde-Kieselsäuremineralien in ff. Steinen . [Z] 43
– s. a. . . . . [V] 44
Rees, W. J., Angaben über Lagerung von Silikamaterial . . . . . [Z] 72
– Lagerung von Silikawaren . . . . . [Z] 91
– s. a. Hugill und Rees.
Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr [B] 71
Rhead, T. F. E., und Jefferson, R. E., Angaben über die Prüfung auf Feuerfestigkeit und Nachschwindung ff. Stoffe in Retorten . . . [Z] 72; [TU] 117
Rice, W. E., und Sherman, R. A., Die Bestimmung der Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen ff. Materialien . . . . . [TU] 68
Richards, E., Die ff. Steine . . . . . [Z] 51
– Die ff. Steine der Elektrostahlöfen . . . . [Z] 79
Richardson, H. K., s. Marden und Richardson.
Riddle, F. H., Ff. Massen . . . . . [P] 96
– und Peck, A. B., 18monatige Prüfung von Proben aus ff. Materialien unter hoher Temperatur . [Z] 62
Rieke, R. 17
Ries, Bibliographie von Tonlagerstätten . . . . [Z] 30
– s. a. Lewis und Ries.
Ritz, E., Graphittiegel . . . . . [P] 8
Robinson, P. B., Angaben über eine neue Methode zur Bestimmung der Porosität . . . . . [Z] 62
– Die Verwendung von Silikamaterial . . . . . [Z] 72
– Verwendung von Silikamaterial (2) . . . . . [Z] 72
Rochow, W. F., Feuerbeständiger Zement . . . [P] 97
Rohn, W., Herstellung und Ausbesserung ff. Herdausfütterung von metallurgischen und anderen Öfen . . . . . [P] 61
Rombacher Hüttenwerke und J. J. Bronn, Verfahren zum kontinuierlichen Sintern von Metalloxyden . . . . . [P] 8
Roth . . . . . [B] 29
Rot-Petschkauer Schamottefabrik . . . . [Z] 30
Royen, H. J. van, Dr., Die chemische Untersuchung von ff. Stoffen . . . . . [B] 71
Royer, C., Tunnelofen . . . . . [P] 28
Ruff, O., Temperaturgrenzen feuerbeständigster Stoffe . . . . . [TU] 78
Russel, W. M., Ff. Baustoffe für Wassergasanlagen [Z] 51, 72
Russo, C., und Baduel, G., Dr., Annuario delle Industrie Ceramiche Italiane . . . . . [B] 70
Ryschkewitsch . . . . . [Z] 10
– und Koestermann, E., Über die Dichte des Graphits . . . . . [TU] 27
– und Merck, F., Bestimmung des Schmelzpunktes von Graphitkohlenstoff . . . . . [Z] 62

Salmang, H., Einfluß der Korngröße von Fluß- und Magerungsmitteln auf den Schmelzpunkt der Tone [Z] 91
– Feuerfestigkeit der Tone . . . . . [Z] 30
Sandlund, S., Zusatz von Chromoxyd zu Silikasteinen [Z] 11, 79
Sankey, J. H., & Son, Ltd. . . . . [Ind] 99
Schaar, G. F., Kalender für das Gas- und Wasserfach . . . . . [B] 29
Schaefer, W. A. L., Ff. Masse . . . . . [P] 69
Schaeffer, J. E., Ff. Masse für Ofenwände . . [P] 8
Schaffer, J. C., s. Crow und Schaffer.
Schaffer Poidometer Co., Ff. Steine . . . . [P] 61
Schiffer & Kircher s. Pfälzische Chamotte- und Tonwerke.
Schilling, Bestimmung der Tonerde in Schamottematerialien . . . . . [Z] 10
– Herstellung des Silikasteines und seine Anwendung [Z] 43
– Über den Silikastein und seine Herstellung . [Z] 30

Digitized by Google

Seite

Schleiffarth s. Weber und Schleiffarth.
Schmidt, E. . . . [Per] 24
Schmidtler . . . [BP] 52
Schmitz, A., Spritzverfahren für Ofenfutter . . [Z] 72
Schmitz, A., Das Torkretverfahren im Hüttenbetrieb . . . [Z] 62
Schob s. Schürmann und Schob.
Schondorff, Ad. . . . [Per] 72
Schottler, W. . . . [Fr] 31
Schroeder, F. W., und Larsen, E. M., Ff. Material im Siemens-Martin-Ofen . . . [Z] 91
Schürmann und Böhm, Analyse ff. Materialien [TU] 48
— und Schob, Analyse ff. Materialien . . . [TU] 48
Schulz, Erforschung und Prüfung der ff. Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland . . . [Z] 11
Schulz, E. . . . 17
Schulz, Bruno, Marine-Oberbaurat a. D., Untersuchungen mit ff. Steinen . . . [O] 33
Schulze, E. H., Ff. Stoffe für die eisen- und metallerzeugende Industrie . . . [Z] 72
Schwartz, H. A., Hauptsächlichste Fragen der Verwendung ff. Stoffe in Flammöfen . . . [Z] 51
Schwarz, R., Ff. und hochff. Oxyde . . . [B] 9
Searle, A. B., Wahl von ff. Material für die chemische Industrie . . . [Z] 79
Selch, E., Die ff. Steine . . . [Z] 63
Sellars, B. C., Ff. Massen . . . [P] 42
Semjatschensky, P. . . . [V] 111
Sheerar, L. F., Der Einfluß der atmosphärischen Verhältnisse auf die Druckprüfung von ff. Stoffen [Z] 99
Sherman, R. . . . 63
— Beanspruchung der ff. Stoffe in Dampfkesselfeuerungen . . . [Z] 63
— Betriebsbedingungen für ff. Steine in Kesselfeuerungen . . . [Z] 100
— s. a. Rice und Sherman.
Sherman, Helser, Brooks und Bobe, Vorläufige Ergebnisse der Untersuchung ff. Steine . . . [Z] 51
Sherwood, R. T., Methode zur Bestimmung der Lebensdauer einer Kapsel . . . [Z] 62
Sieglerschmidt, H., Dr., Neuer Apparat zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper bei hohen Temperaturen . . . [TU] 38
Sierin, S. E., Herstellung von Schamottesteinen [P] 28
Smallwood, A., Tunnelofen . . . [P] 21
Smirnow, N. N. I., Mikrostruktur der Dinasziegel. II. Mikrostruktur der Schamotteziegel . . . [B] 71
Société d'Etudes des Agglomérés, Ff. Massen [P] 28
Société d'Exploitation des Procédés Hidoux, Vorrichtung zum Trocknen und Zerkleinern von Ton . . . [P] 60
Société Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Herstellung von Schamottestein . . . [P] 61
Sossmann, Einige fundamentale Grundsätze, die das Zerfressen eines ff. Materials durch ein Glas betreffen . . . [Z] 11
Spence, Kanadischer Graphit . . . [Z] 22
Spitznas, H., Die Heizerausbildung . . . [B] 79
Spotts Mc Dowell . . . 19
Springer, L., Dr.-Ing., Die Fortschritte der Glastechnik in den letzten Jahrzehnten . . . [B] 29

Seite

Sselesnew, W. . . . [V] 111
Stadeler, A., Dr., Die Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und ff. Stoffen bei Gegenwart von Fluor . . . [B] 71
— Kritische Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure . . . [TU] 27
Stadtmüller, H., Prof., Die Schmelzofen der Eisen-, Stahl- und Metallgießereien . . . [B] 29
Stein, C. M., Tunnelofen . . . [P] 21
Steinhoff, E., Dr., Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen . . . [P] 89
Stephan, A. . . . 17
— G. A., Ein einfaches Hilfsmittel zur genauen Feststellung des Erweichungspunktes aus den registrierten Kurven . . . [O] 4
— Todesfall . . . [Per] 11
Stettiner Chamotte-Fabrik vorm. Didier, Herstellung ff. Steine . . . [P] 28
Stewart, J., Karborundum als ff. Material . . [Z] 91
Strommer s. Dressler und Strommer.
Stull, Die Kosten ff. Stoffe aus Georgiakaolinen [Z] 23

Tadokoro, Y., Thermische Veränderungen von Magnesiten . . . [Z] 51
Tams, J. E., Keramischer Stoff . . . [P] 42
Tereschtschenko, Kohlenaschen und ihr Einfluß auf die ff. Stoffe . . . [Z] 51
Theobald, Die bei verschiedenen Wärmeverhältnissen zwischen 15 und 250° in ungebrannten ff. Materialien erhaltenen Temperaturgrade . . . [Z] 43
— s. Green und Theobald.
— s. a. Vickers und Theobald.
— und Green, Beobachtungen bei der Ausmerzung der Kohlenstoffbestandteile aus ff. Steinen . [Z] 43
Thews, E. R., Die Wahl ff. Stoffe für metallurgische Öfen . . . [Z] 72
— Wahl ff. Materials für metallurgische Öfen . [Z] 79
Thornberry, M. H., A Treatise on Missouri Clays including Production, Occurence, Types Analyses and Softening Points with Addenda . . . [B] 70
Tillack, P. . . . [Ind] 29
Toronto, Keramische Schule . . . [Per] 11
Toyo Toki Co., Tunnelofen . . . [P] 61
Travers, A., s. Longchambon und Travers.
— und de Goloubinoff, Beitrag zum Studium der Silikasteine, Analyse der Wärmeausdehnung, Untersuchungen des Rohstoffs . . . [Z] 72
Trenkler, H., Feuerungstechnik . . . [B] 21
Tritton, Zentrifugalverfahren für die Herstellung kleiner Gefäße . . . [Z] 22
Tscheuschner-Springer, Glasindustrie-Kalender [B] 9
Tumanow, S. G., Arbeiten des Instituts für Silikatforschungen bei der Wissenschaftlich-Technischen Abteilung des Volkswirtschaftsrates . . . [B] 70
Turner, W. . . . [V] 44
— Der Angriff von Arsenverbindungen auf Schamottematerial . . . [Z] 79
— Verwendung von Sillimanit in der Glashüttenpraxis . . . [Z] 91
Twells, Verwendung von Andalusit als ff. Werkstoff [Z] 43; [TU] 38

Seite

Urasow, G. G., Physikalisch-chemische Untersuchung ff. Stoffe . . . [TU] 96
U. S. Metals Refining Co., Feuerbeständiges Material [P] 97

Vakuumschmelze G. m. b. H., Herstellung und Ausbesserung ff. Herdausfütterung von metallischen und anderen Öfen . . . [P] 61
Vernadsky, Wirkung der Wärme auf Kaolinit und kaolinitische Tone . . . [Z] 30
Vesuvius Crucible Co., Schmelztiegel . . . [P] 89
— Ff. Tiegel . . . [P] 109
Vickers und Theobald, Einfluß der Oxydierung und Reduzierung auf ff. Materialien . . . [Z] 43
Vlec, W. . . . [Per] 24
Vogt, Die Zeitverhältnisse beim Brennen . . . [Z] 22

Wade, Ff. Gegenstände . . . [P] 50
— Ff. Stützen zum Gebrauch beim Brennen von Tonwaren . . . [P] 61
Walton, S. F., Ff. Siliziumkarbidmasse . . . [P] 42
— Wiederverwendung gebrauchter ff. Steine . [TU] 76
Weaver, M. V., Herstellung von Graphit . . . [P] 97
Weber, H. W., und Schleiffarth, A. O., Tunnelofen . . . [P] 97
Weightman, Hochofenschlacke als ff. Material . [Z] 51
— Verwendung von plastischem ff. Material bei Kesselfeuerungen . . . [Z] 62, 100
— Betriebsanforderungen an plastische ff. Stoffe [Z] 91
Westinghouse Lamp Co., Zusammengesetzter ff. Körper . . . [P] 61
— Herstellung ff. Waren . . . [P] 97
Westman und Pfeiffer, Vergleiche über die Festigkeit und Gefüge bei Schamottesteinen . . . [Z] 111
Westmont s. Hartmann und Westmont.
Wiede, K., Die Wärmeersparniszahl und der Wärmeverlust . . . [B] 42
Wjijk jr. . . . 110
— Angriff der ff. Steine durch Verbrennungsprodukte . . . [Z] 44
Wikoff, A., Refractory Requirements in Oil Refining . . . [TU] 27
Will, E., und Hülsbruch, W., Entschwefelnde Wirkung des ff. Materials . . . [TU] 58
Williams . . . 18–20
— R. C., Ff. Wärmeisoliersteine . . . [P] 42
Willetts, P. G., Ff. Zement . . . [P] 89
Willmer, Der Wärmefluß in der Wandung keramischer Öfen . . . [Z] 30
Wilson, W. E., und Lykken, H. G., Trocknen ff. Waren . . . [P] 78
Winship, W. W., Silikasteine . . . [P] 97
Wintermeyer, Die Brennkammer für Dampfkesselfeuerungen in neuzeitlicher Bauart . . . [Z] 72
Woodall, Dukham und Jones, Tunnelofen . . [P] 21

Youngman, R., Ungebrannter ff. Stein . . . [P] 78

Zapp s. Kopka und Zapp.
Zoellner, A., Das Buch vom Porzellan . . . [B] 29
Zschimmer, E., Die Glasindustrie in Jena . . [B] 22

II. Sachverzeichnis.

Abhitzekühleinrichtung bei Tonbrennöfen . . . [P] 28
Ablagerung von Ton im Steinberg . . . [O] 73
Abnutzung, mechanische . . . [TU] 37
Absplittern ff. Steine . . . [Z] 11
Abstichlöcher der Schmelzöfen, Auskleidung . . . [P] 89
Adreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 90
— der Glas- und Keramindustrie der Tschechoslowakei [B] 98
— der Wärme- und feuerungstechnischen Industrie [B] 22
— der Ziegeleien- und Schamottefabriken . . . [B] 21
Alabama, Graphitlager . . . [Z] 43
Alkalien, Trennung in der Silikatanalyse . . . [Z] 51
Almanacco dei Ceramisti . . . [B] 21
Aluminium . . . [B] 90
Aluminiumindustrie . . . [B] 71
— deutsche, und Bauxit . . . [Z] 10
Amerikanische Flotte, Wahl ff. Steine . . . [TU] 77
— Schamottesteine . . . [V] 72
— Steine im Vergleich mit deutschen . . . [Z] 91
Amerikanisches Wärmeisoliermaterial Sil-O-Cel . . [O] 25
Analyse ff. Materialien . . . [TU] 48
— rationelle . . . [Z] 30, 99
— der Silikate . . . [B] 71
— der Silikate, Trennung der Alkalien . . . [Z] 51

Analyse s. a. Prüfung, Untersuchung, Bestimmung.
Andalusit . . . [Z] 30, 42; [TU] 38
— Verwendung . . . [Z] 43
Annuaire des Céramistes & Verriers de France . [B] 70
Annuario delle Industrie Ceramiche Italiane . . [B] 70
Anwendung von Silikasteinen . . . [Z] 23
Arsenverbindungen, Angriff auf Schamottematerial [Z] 80
Artikel, Ff. . . . [P] 89
— Ff. für elektrische Zwecke . . . [P] 49
Asbestlieferbedingungen . . . [N] 92
Asche der Kohle, Einfluß auf den Schmelzpunkt von Schamottesteinen . . . [Z] 111
Asche, Verwendung für ff. Bauzwecke . . . [Z] 62
Aschen der Brennstoffe, Einwirkung auf das ff. Material . . . [TU] 96
— Einfluß auf ff. Stoffe . . . [Z] 51
Atlas-Hängedecken . . . 110
Atmosphärische Verhältnisse, Einfluß auf die Druckprüfung . . . [Z] 99
Ausbesserung von Öfen . . . [Z] 23
Ausdehnung ff. Stoffe . . . [Z] 71
— der Silikasteine . . . [Z] 72
— von Silikasteinen in Tunnelöfen . . . [Z] 79, 80
— von Schamottesteinen . . . [Z] 23

Ausdehnung s. a. Nachausdehnung, Wärmeausdehnung, Dehnung.
Ausfütterung der Herde metallurgischer Öfen . . [P] 61
Ausfuhr ff. Erzeugnisse aus Österreich . . . [W] 41
— ff. Erzeugnisse nach Schweden . . . [W] 49
— von Quarzit in der Tschechoslowakei . . . [W] 40
Auskleidung elektrischer Öfen . . . [Z] 51
— der Kleinkonverter . . . [Z] 51
Auskunftsbuch für die chemische Industrie . . . [B] 98
Ausmauerung des Generatorschachtes . . . [O] 45
Ausschuß für ff. Stoffe für Kesselfeuerungen in den Vereinigten Staaten . . . [V] 63
Auswahl ff. Steine bei der Amerikanischen Flotte [TU] 77
— ff. Steine in Hüttenwerken . . . [Z] 111
— ff. Steine, Rolle der spezifischen Wärme . . [TU] 95
— von Schamottesteinen . . . [Z] 23
— s. a. Wahl.

Baukalender . . . [B] 9
Baustoffe, ff., für Kokerei- und Gaswerksöfen [O] 81, 101
— ff., theoretische Betrachtungen . . . [Z] 99, 110
Bauxit in ff. Steinen . . . [Z] 51
— an der Goldküste . . . [Z] 79
Bauxite, Enteisenen . . . [P] 97

Digitized by Google

	Seite
Bauxite im Mississippigebiet [Z]	43
– Verhalten beim Erwärmen [Z]	22
Bauxiterzeugung, Frankreich [W]	7
Bauxitlager in Britisch-Guyana [Z]	43
Bauxitlager, Ungarn [W]	7
Bauxitlagerstätten, istrische und dalmatinische [Z]	10
Bauxitvorkommen, Jugoslawien [W]	7
Bedingungen für ff. Stoffe [Z]	91
Beheizen von Gastunnelöfen [P]	21
Belastungserweichung ff. Stoffe; vgl. auch Druckerweichung, Erweichung [TU]	58
Benennung der Segerkegel [O]	17
Berufsgenossenschaften, deutsche gewerbliche [V]	100
Beschicker s. Kohlenbeschicker.	
Beschickungsapparate für keramische Öfen [Z]	23
Bestimmung des Erweichungspunktes [Z]	30
– der Kieselsäure [TU]	27
– von Mulit [Z]	23
– der Wärmeausdehnung [TU]	38
– s. a. Prüfung, Untersuchung, Analyse.	
Betrachtungen, allgemeine, über ff. Stoffe [Z]	22
– theoretische, über ff. Baustoffe [Z]	110
Beton, ff., Herstellung [P]	89
Beurteilung von Schamottematerialien [Z]	100
Bibliographie von Tonlagerstätten [Z]	30
Bildsame Massen, Herstellung [P]	60
Binden hochtemperierter ff. Materialien [Z]	22
Bindemittel, ff. [P]	69
– dolomitische [Z]	99
Blockköpfe, ff. Material hierfür [Z]	23
Borowitschi-Tone, physikalisch-chemische Untersuchung [TU]	96
Brennen ff. Gegenstände [P]	61
– ff. Produkte [P]	97
– von ff. Steinen im Tunnelofen [Z]	91
– ff. Stoffe im Tunnelofen [TU]	39
– von Silika- und Schamottesteinen [O]	13
– von Ton, Veränderungen [Z]	79
– von Tonwaren, Stützen hierfür [P]	61
– Veränderungen hierbei an ff. Steinen [Z]	30
– wiederholtes, und Struktur der Silikasteine [Z]	71
– Zeitverhältnisse [Z]	22
Brennkammer für Dampfkesselfeuerung [Z]	72
Brennöfen für ff. Materialien, Wärmeverteilung [TU]	68
– für ff. Steine, Kohlenbeschicker [Z]	22
– Steine hierfür [Z]	72
– mit geringem Fassungsvermögen [Z]	22
– für Silika- und Schamottesteine [O] 13,	35
– für Tonwaren [P]	97
– s. a. Brennen, Brand, Öfen, Tunnelöfen, Gasöfen, Tonbrennöfen.	
Brennproblem [Z]	11
Brennstoffaschen, Einwirkung auf das ff. Material [TU]	96
Brennstoffe, flüssige [B]	22
– wirtschaftliche Verwertung [B]	71
Brennstoffersparnis in Schamottewerken [Z]	11
Brennverfahren, neues [Z]	99
– in Tunnelöfen [P]	61
Britische Keramische Gesellschaft, Bericht über die Vorträge bei der Londoner Augustversammlung der Abteilung für ff. Stoffe [Z]	52
Britisch-Guyana, Bauxitlager [Z]	43
Brit. Refract. Association [Z]	100
Bund deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse [V] 24; [N]	11
– ff. Produkte, wissenschaftlicher Fachausschuß. [V]	100
Bureau of Mines [V]	92
– keramische Versuchsstation [V]	72
Bureau of Standards [Z] 51; [V]	72
– Fire-Clay Brick [B]	62
Canada, Silika [B]	29
Carbidmassen s. Siliziumkarbidmassen.	
Carboplasticzerstäuber [TU]	38
Chemische Industrie, Adreßbuch [B]	90
– Auskunftsbuch [B]	98
– Wahl von ff. Material [Z]	80
Chemische Untersuchung ff. Stoffe [B]	71
China, Einfuhr ff. Steine [W]	88
– Fabrik ff. Steine [Z]	52
Chromitsteine beim Siemens-Martin-Ofen [TU]	19
Chromoxyd, Zusatz zu Silikasteinen [Z] 11,	80
Cowper s. Winderhitzer.	
Cyanit [Z] 30,	42
– als ff. Material [Z]	100
Cyanitton, ff. Material hieraus [Z]	99
Dalmatinische Bauxite [Z]	10
Dampfkessel s. a. Kessel, Marinekessel.	
Dampfkesselfeuerung [Z]	72
Dampfkesselfeuerungen, Beanspruchung ff. Stoffe [Z]	63
– Betriebsbedingungen der ff. Baustoffe [Z]	72
Deformation ff. Steine [Z]	43
Dehnung s. Ausdehnung, Wärmeausdehnung.	
Deutsche Glastechnische Gesellschaft [V]	111
Deutsche Keramische Gesellschaft [V] 31, 44, 72, 80,	111
– Märkische Bezirksgruppe [V]	44
Deutsche Steine im Vergleich mit amerikanischen [Z]	91
Deutschland, Entwicklung der Industrie ff. Erzeugnisse [Z]	11
– Lage der Industrie ff. Stoffe [Z]	111
– Lage der Industrie ff. Steine [W]	86
– Lage der Industrie ff. Erzeugnisse [Z]	11
– Statistik ff. Erzeugnisse [W]	40
– West-, ff. Industrie [Z]	52
– Zolltarif für ff. Erzeugnisse [W]	7
Dichte des Graphits [TU]	27
– der Tone und Kaoline [Z]	30
Dinassteine s. Silikasteine.	
Dinasziegel, Mikrostruktur [B]	71
Dochte für Ölmotoren, ff. Masse [P]	61
Dolomit, Herstellung ff. Steine aus diesem [P]	60
– in Tasmania [Z]	30
Dolomite [Z]	71
Dolomitische Bindemittel [Z]	99
Drehtrommel, versehen mit ff. Futter [P]	8
Druckbelastung ff. Steine [Z]	43
Druckerweichung ff. Stoffe [TU]	58
Druckerweichungstemperatur, Fehlerquellen [Z]	99
Druckprüfung ff. Steine, Einfluß der atmosphärischen Verhältnisse [Z]	99
Druckuntersuchungen ff. Steine [Z]	11
Eigenschaften der ff. Materialien in der Gießerei [TU]	57
– des Sillimanits [Z]	71
Einfuhr ff. Erzeugnisse in Österreich [W]	41
– ff. Erzeugnisse nach Schweden [W]	49
– ff. und säurefester Steine in China [W]	88
Einteilung ff. Erzeugnisse	1
– ff. Steine [O]	33
Eisengießerei, Schmelzöfen [B]	29
Eisenhütten, ff. Materialien hierfür [TU]	85
Eisenindustrie, ff. Stoffe hierfür [Z]	72
Eisenverbindungen in ff. Steinen [Z]	51
Elektrische Leitfähigkeit von Magnesiamaterial [Z]	72
Elektrische Öfen [B]	50
– Auskleidung [Z]	51
Elektrischer Widerstand von ff. Stoffen [Z] 111; [TU]	37
Elektrische Zwecke, ff. Artikel hierfür [P]	49
Elektrizitätswerke, Verzeichnis [B]	90
Elektrostahlöfen. ff. Steine hierfür [Z]	80
Emaillieröfen, ölgefeuerte, ff. Material hierfür [Fr]	12
England, Schamottesteinhandel [Z]	91
Englische Glastechnische Gesellschaft [V]	44
– Keramische Gesellschaft, Abt. für ff. Stoffe [Z]	52
Enteisenen von Tonen und Bauxiten [P]	97
Entgasen und Vergasen [B]	79
Entgasung s. Kokerei, Gaswerk, Destillation.	
Entlüftung der ff. Futter [Z]	80
Entschwefelnde Wirkung des ff. Materials [TU]	58
Entwicklung der deutschen Industrie ff. Erzeugnisse [Z]	11
Erdöldestillation, ff. Materialien hierfür [TU]	27
Erhitzungsuntersuchungen ff. Steine [Z]	11
Erweichen der Tone [Z]	99
Erweichung ff. Stoffe unter Belastung [TU]	58
Erweichungspunkt, Feststellung [O]	4
– Ofen zu dessen Bestimmung [Z]	30
Erweichungstemperatur, Messung [Z]	111
Erzeugnisse, ff. [P]	97
Estländische Tone [Z]	71
Fabrikbetrieb, Taschenbuch hierfür [B]	8
Fachadreßbuch s. Adreßbuch.	
Fachnormenausschuß für ff. Baustoffe [N]	92
Feldspatvertreter, Synthese [B]	61
Feuerbeständigste Stoffe, Temperaturgrenzen [TU]	78
Feuerfestigkeit ff. Oxyde [O] 56,	105
– ff. Stoffe in Zusammenhang mit Belastungserweichung und Zusammensetzung [TU]	58
– der Tone [Z]	30
Feuerungen mit flüssigen Brennstoffen [B]	22
Feuerungstechniker, Taschenbuch [B]	22
Feuerungstechnische Industrie, Adreßbuch [B]	22
Fire-Clay Brick [B]	62
Flammöfen, ff. Stoffe hierfür [Z]	51
Fließarbeit [B]	90
Flotte, Amerikanische, Wahl ff. Steine [TU]	77
Flüsse, Einwirkung auf ff. Baustoffe [Z]	51
Flugstaubangriffe, Prüfverfahren [B]	89
Flußmittel, Einfluß der Korngröße auf den Schmelzpunkt [Z]	91
Formbare, hochff. Masse [P]	20
Formen ff. Steine, Maschinen hierfür [P]	50
– ff. Stoffe [TU]	59
Formgebung ff. Baustoffe [N] 92,	112
Formsteinretorten für Gaswerke [Z]	72
Formstücke, hochff., Herstellung [P]	78
Forschung der ff. Baustoffe [Z]	11
Forschungsheim für Wärmeschutz, Mitteilungen [B] 42; [Per]	24
Forschungstätigkeit in Amerika [Z]	63
Frankreich, Bauxit [W]	7
– Jahrbuch der Keramiker [B]	70
– Lieferungsbedingungen für ff. Steine in der Marine [Z]	100
Fressende Wirkung des Glases auf ff. Stoffe [Z]	11
Füllkörper	63
Futter, ff., Entlüftung [Z]	80
– ff., für Drehtrommel [P]	8
– für Kupolofen [Z]	43
– für metallurgische Öfen [P]	61
– für Stahlwerkgießpfannen [Z]	72
– s. a. Ofenfutter.	
Futtersteine [Z]	43
Gasfabriken, Anforderungen an ff. Material [Z]	80
Gasgenerator, Schachtausmauerung [O]	45
Gasindustrie, Handbuch [B]	109
Gaskalender [B]	29
Gaskanalöfen s. Kanalöfen.	
Gasofen für ff. Produkte [P]	21
Gasretorten [Z] 51; [TU]	117
Gastunnelöfen, Verfahren zur Beheizung [P]	21
– s. a. Tunnelöfen.	
Gaswerke, Formsteinretorten [Z]	72
Gaswerksöfen, ff. Baustoffe hierfür [O] 81, 101; [B]	98
Gaswerksofensystem, Wahl [B]	98
Gebrauchte ff. Steine, Wiederverwendung [TU]	76
Gefäße, ff. [P]	28
– kleine, Herstellung [Z]	22
Gefügeänderungen an Silikasteinen im Martinofen [TU]	48
Gefüge von Schamottesteinen [Z]	111
Gegenstände, ff. [P] 28, 50, 61,	97
Generatoren, Schachtausmauerung [O]	45
Gewicht, spezifisches, s. Spezifisches Gewicht.	
Gießerei, Eigenschaften ff. Materialien [TU]	57
– ff. Stoffe hierfür [Z] 23, 62, 63,	111
– Schmelzöfen [B]	29
– s. a. Graugußbetrieb.	
Gießereibetrieb, ff. Stoffe hierfür [Z]	51
Gitterkammern s. Regeneratoren.	
Glas, Einwirkung auf ff. Stoffe [Z]	11
Glaserzeugung und Sillimanitsteine [Z]	91
Glasfabrikation, ff. Stoffe [V]	30
Glashäfen [P] 28; [Z]	62
– Vorwärmung [Z]	91
Glasindustrie, ff. Material hierfür [Z]	91
– in Jena [B]	22
– Sillimanitsteine [V]	30
– Korrosion der Wannenblöcke [Z]	80
– in Pennsylvanien [B]	42
– Steine hierfür [B]	42
Glasindustriekalender [B]	9
Glasschmelzflüsse, Einwirkung auf ff. Einflüsse [Z]	51
Glastechnik, Fortschritte [B]	29
Glastechnische Gesellschaft, deutsche [V]	111
– englische [V]	44
– s. a. Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Britische Glastechnische Gesellschaft, Englische Glastechnische Gesellschaft.	
Glastiegel s. Tiegel.	
Goldküste, Bauxitvorkommen [Z]	79
Graphit, Dichte [TU]	27
– kanadischer [Z]	22
– -Kohlenstoff, Schmelzpunktbestimmung [Z]	62
– von Madagaskar [Z]	22
– Schmelzpunkt [Z]	10
– Umbildung [P]	97
Graphitlager in Alabama [Z]	43
Graphittiegel [P]	8
Graugußbetrieb, Anforderungen an ff. Stoffe [Z]	52
Häfen [Z]	62
– s. a. Glashafen.	
Hängedecken	110
Hafenstube, Untersuchungstechnik [Z]	100
Haftung der Reichsbahn für Beschädigung von Schamottesteinen [Z]	72
Haltbarkeit des Ofenfutters von Kupolöfen [TU]	5

Digitized by Google

Seite

Handbuch der Gasindustrie . . . [B] 109
— der Kohlenwirtschaft . . . [B] 79
Handel mit Schamottesteinen in England . . . [Z] 91
Handgepreßte Silikasteine . . . [Z] 11
Heizerausbildung . . . [B] 79
Herdausfütterung . . . [P] 61
Herstellung bildsamer Massen . . . [P] 60
— feuerbeständiger Ziegel . . . [P] 109
— ff. Artikel für elektrische Zwecke . . . [P] 49
— ff. Erzeugnisse . . . [B] 61
— ff. Gegenstände . . . [P] 69
— ff. Massen . . . [P] 61
— von ff. Material . . . [P] 78
— ff. Produkte . . . [P] 28, 97
— ff. Steine . . . [P] 28, 60; [Z] 51
— hochff. Formstücke . . . [P] 78
— maschinelle, von Silikasteinen . . . [Z] 11
— von Schamottesteinen . . . [P] 28, 61
— von Schamottesteinen auf trockenem Wege . [BP] 44
— von Silikamörtel . . . [TU] 59
— von Silikasteinen . . . [P] 61; [Z] 23, 30, 71
— der Silikasteine, Einfluß der Phosphorsäure . [Z] 23
Herstellungsweise, verschiedene . . . [Z] 111
Hitzebeständige Schlackenartikel . . . [P] 50
— Werkstoffe . . . [B] 70
Hochff. Oxyde . . . [B] 9
Hochofenausmauerung . . . [Z] 72
Hochofenschlacke als ff. Material . . . [Z] 51
Hochtemperierte ff. Materialien . . . [Z] 22
Hohlkörper, ff., Sprünge in diesen . . . [Z] 51
Hüttenindustrie, Prüfung der Baustoffe derselben [Z] 11
Hüttenwerke, Wahl ff. Steine . . . [Z] 111
Industrielle Preisgestaltung . . . [B] 110

Industrie, chemische, Wahl von ff. Material . . . [Z] 80
— deutsche, ff. Erzeugnisse; ihre Entwicklung . [Z] 11
— ff. Erzeugnisse, Lage . . . [Z] 11
— ff. Erzeugnisse in Deutschland, Lage . . . [W] 86
— ff., Westdeutschland . . . [Z] 52
— Lage in der Tschechoslowakei . . . [W] 27
— Wärme- und feuerungstechnische, Adreßbuch . [B] 22
Institut für Silikatforschung in Rußland . . . [B] 70
Isolationssteine, Wärmeleitfähigkeit . . . [TU] 86
Isoliersteine s. Wärmeisoliersteine.
Istrische Bauxite . . . [Z] 10
Italien, ff. Steine in . . . [Z] 72
— Jahrbuch der Keramiker . . . [B] 70

Jena, Glasindustrie . . . [B] 22
Jugoslawien, Bauxit . . . [W] 7

Kalender für das Gas- und Wasserfach . . . [B] 29
— für Glasindustrie . . . [B] 9
— für Zimmermeister . . . [B] 9
Kalkquarzsteine s. Silikasteine.
Kalktaschenbuch . . . [B] 29
Kalkulation in der ff. Industrie . . . [O] 65
Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen, ff. Baustoffe hierfür . . . [O] 81, 101; [B] 98
Kammerofen s. Brennöfen.
Kanadischer Graphit . . . [Z] 22
Kanalöfen, Betrieb . . . [P] 8
Kaoline, Dichte und Porosität . . . [Z] 30
— Kolloidchemie . . . [Z] 79
— physikalisches Verhalten . . . [Z] 110
Kaolinit, Wirkung der Wärme . . . [Z] 30
Kapsel, Lebensdauer . . . [Z] 62
Karborundum . . . [Z] 91
Kegelschmelzpunkt von Tonen, Einfluß von Magerungsmitteln . . . [Z] 91
Keramische Schule in Toronto . . . [Per] 11
Keramischer Stoff . . . [P] 42
Keramisches Forschungsinstitut in Leningrad . . [V] 111
— Material . . . [P] 78
Kern, roter, in Schamottesteinen . . . [Z] 23
Kessel s. a. Dampfkessel.
— mit Ölfeuerungen, ff. Werkstoffe hierfür . . . [Z] 23
Kesselanlagen, Regulierung des Zuges . . . [BP] 52
Kesselasche, Verwendung für ff. Bauzwecke . . . [Z] 62
Kesselfeuerungen, Ausschuß in den Ver. Staaten . [V] 63
— Betriebsbedingungen für ff. Steine . . . [Z] 100
— ff. Material hierfür . . . [Z] 62
— Verwendung plastischer Steine . . . [Z] 100
Kieselsäure, Bestimmung . . . [TU] 27; [B] 71
Kleinkonverter, Auskleidung . . . [Z] 51
Kohlefeuerungen, Verwendung von Schamottesteinen [Z] 43
Kohlen, unsere . . . [B] 22, 71
Kohlenaschen, Einfluß auf ff. Stoffe . . . [Z] 51
— Einfluß auf den Schmelzpunkt . . . [Z] 111

Seite

Kohlenaschen, s. auch Asche.
Kohlenbeschicker für Brennöfen für ff. Steine . [Z] 22
Kohlendestillationsöfen, ff. Baustoffe hierfür . [O] 81, 101; [B] 98
Kohlenentgasung s. Kokerei, Gaswerk, Kohlendestillation.
Kohlenoxyd, Einwirkung auf Schamottesteine . . [Z] 72
Kohlenstaubfeuerung, Einfluß auf Schamottemauerwerk . . . [TU] 38
— ff. Steine hierfür . . . [Z] 44
Kohlenstoffbestandteile in ff. Steinen . . . [Z] 43
Kohlenwirtschaft, Handbuch . . . [B] 79
Kokillenaufsätze . . . [Z] 23
Kokerei, ff. Material hierfür . . . [Z] 63, 80
— s. a. Koksöfen.
Kokereiöfen, ff. Baustoffe hierfür . [O] 81, 101; [B] 98
Koksöfen, ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 111
— von Koppers . . . [Z] 11
Koksofenausmauerung . . . [Z] 72
Koksofensteine . . . [Z] 11
Koksofenwände, Steine hierfür . . . [Z] 72
Kollergänge, Zeitstudien . . . [Z] 91
Kolloidchemie der Tone und Kaoline . . . [Z] 79
Kompliziertere Gemische, Feuerfestigkeit . . . [O] 105
Kongreß der chemischen Ausschüsse . . . [Z] 30
Konverter, Auskleidung . . . [Z] 51
— Stampfen, Erwiderung . . . 64
Kupolöfen, Haltbarkeit des Ofenfutters . . . [TU] 5
— Stampfmassen . . . [Z] 43
— Stampfen, Erwiderung . . . 64
Kupolofenausmauerung . . . [Z] 51
Kupolofenbetrieb . . . [B] 9
— Lebensdauer des ff. Materials . . . [Z] 51
Kupolofenfutter . . . [Z] 43
Koppers-Ofen . . . [Z] 11
Korngröße, Einfluß auf den Kegelschmelzpunkt der Tone . . . [Z] 91
Korrosion von Wannenblöcken . . . [Z] 80
Kosten für Ofenausbesserungen . . . [Z] 30
— ff. Stoffe aus Georgiakaolinen . . . [Z] 23
Kühleinrichtung bei Tonbrennöfen . . . [P] 28
Kunststeine, Verfahren zur Herstellung . . . [P] 21

Laboratoriumsversuche . . . [Z] 43
Lage der Industrie ff. Erzeugnisse . . . [Z] 11
— ff. Steine in Deutschland . . . [W] 86
— in der Tschechoslowakei . . . [W] 27
Lagerstätten von Tonen, Bibliographie . . . [Z] 30
Lagerung von Silikamaterial . . . [Z] 72
— von Silikawaren . . . [Z] 91
Lebensdauer, Verlängerung . . . [Z] 52
— des ff. Materials im Kupolofenbetrieb . . . [Z] 51
— von Kapseln, Bestimmungsmethode . . . [Z] 62
Leitfähigkeit, elektrische, von Magnesiamaterial . [Z] 72
— s. a. Wärmeleitfähigkeit.
Leningrad, Keramisches Forschungsinstitut . . . [V] 111
Lieferbedingungen für Asbest . . . [N] 92
Lieferungsbedingungen bei der französischen Marine [Z] 100

Madagaskar, Graphit . . . [Z] 22
Mähren, Tonablagerung . . . [O] 73
Märkische Bezirksgruppe der deutschen Keramischen Gesellschaft . . . [V] 3
Magerungsmittel, Einfluß der Korngröße auf den Schmelzpunkt . . . [Z] 91
Magnesiamaterial, Leitfähigkeit . . . [Z] 72
Magnesit, geschmolzener, Gegenstände hieraus . . [Z] 51
— hochff. Massen aus . . . [P] 42
— für Ofenbausteine . . . [Z] 43
— in Rußland . . . [W] 7, 20, 96
— thermische Veränderungen . . . [Z] 51
— in Tasmania . . . [Z] 30
— Weltproduktion . . . [W] 20
Magnesite . . . [Z] 71
Magnesitlager in der Mandschurei . . . [Z] 43
Magnesitsteine, Herstellung . . . [P] 89
Mahlanlagen und Zerkleinerungsvorrichtungen . . [B] 109
Mandschurei, Magnesitlager . . . [Z] 43
Mansfeld-Nummer s. Deutsche Industrie, Deutsche Kultur . . . [Ind] 110
Marine, Lieferungsbedingungen für ff. Steine . . [Z] 100
Marinekessel, Ansprüche an ff. Steine . . . [O] 33
— ff. Steine, Zusammensetzung . . . [O] 33
Martinofen, ff. Material hierfür . . . [TU] 76
— Gefügeänderungen an Silikasteinen . . . [TU] 48
— saure, Massen hierfür . . . [Fr] 12
— s. a. Siemens-Martinöfen.
Maschinell gepreßte Silikasteine . . . [Z] 11, 51
Maschinen zum Formen ff. Steine . . . [P] 50

Seite

Massen, bildsame, Herstellung . . . [P] 60
— ff. . . . [P] 8, 28, 41, 42, 50, 61, 69, 96, 97
— hochff., aus Magnesit . . . [P] 42
— hochff., leicht formbare . . . [P] 20
— ff., für Ofenwände . . . [P] 8
— plastische . . . [P] 69; [TU] 26
— für saure Siemens-Martinöfen . . . [Fr] 12
— für Schmiedeofenböden . . . [Fr] 52, 63
Massevolumen ff. Stoffe . . . [Z] 99
Material, ff. . . . [Z] 23; [P] 60, 61
— ff., aus Titandioxid . . . [P] 49
— feuerbeständiges . . . [P] 97
— hochff. . . . [P] 50
— keramisches . . . [P] 78
Materialien, ff., Binden . . . [Z] 23
— ff., Verschlackung . . . [Z] 23
Mechanische Abnutzung s. Abnutzung.
Meiler . . . [Z] 11
Messung der Volumenänderungen . . . [Z] 43
Metallformen, Schutzüberzug . . . [P] 89
Metallgießerei . . . [B] 29
Metallhüttenbetrieb, Verhalten ff. Stoffe . . . [Z] 62
Metallindustrie, ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 72
Metallische Überzüge an ff. Produkten . . . [P] 61
Metallurgische Öfen, ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 72
— Wahl ff. Materials . . . [Z] 80
Mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen . . . [O] 93, 113
Mikrostruktur von Andalusit, Cyanit und Sillimanit [Z] 42
— ff. Steine . . . [B] 71
Mississippigebiet, Bauxite . . . [Z] 43
Missouriton . . . [B] 70
Mörtel, ff. . . . [Z] 43; [P] 41
— s. a. Carboplastic . . . [TU] 58
— säurefester . . . [Fr] 72, 80, 92
Mörtelherstellung . . . [TU] 59
Moskauer Experimental-Institut für Silikate . . . [V] 44
Muffeltunnelofen für das Vorwärmen von Glastiegeln [Z] 23
Mulit, Bestimmung . . . [Z] 23
— Bildung . . . [Z] 30
— in der ff. Industrie . . . [Z] 91
— als ff. Material . . . [Z] 100
— ff. Stoffe hieraus . . . [Z] 111
Mullitton, ff. Materialien hieraus . . . [Z] 99

Nachausdehnung von Silikasteinen . . . [Z] 43
— s. a. Ausdehnung.
Normalisierung ff. Materialien . . . [N] 31, 92
— der Prüfverfahren . . . [Z] 43
Normalisierungsfragen . . . [N] 112
Normalisierung s. a. Vereinheitlichung.
Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach . [O] 1
Normenblätter ff. Erzeugnisse, Entwürfe . . . [Z] 11
Normen für die Herstellung von ff. Stoffen . . . [Z] 71
Normung ff. Stoffe in Österreich . . . [N] 32, 52

Öfen, elektrische . . . [B] 50
— elektrische, Auskleidung . . . [Z] 51
— keramische, Beschickungsapparate . . . [Z] 23
— keramische, Kupplung mit dem Kraftbetrieb . [Z] 23
— keramische, Wärmefluß . . . [Z] 30
— metallurgische, Wahl ff. Materials . . . [Z] 80
— zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen [O] 13, 35
— zum Brennen ff. Materialien . . . [TU] 68
— Wärmeverluste durch Wände . . . [Z] 30
— s. auch Kanalöfen, Tunnelöfen, Brennöfen, Gasöfen, Regeneratoröfen, Schmelzöfen.
Ölfeuerung, ff. Werkstoffe hierfür . . . [Z] 23
Ölfeuerungen . . . [B] 22
Ölmotore, Masse für Dochte . . . [P] 61
Ölraffinerie, ff. Materialien in der . . . [TU] 27
Österreich, Ein- und Ausfuhr ff. Erzeugnisse . . [W] 41
— Normung ff. Stoffe . . . [N] 32, 52
Ofen, kontinuierlicher, für die keramische Industrie [Z] 99
— zum Brennen ff. Produkte . . . [P] 97
Ofenausbesserung . . . [Z] 23, 30
Ofenauskleidungen und Zirkallit . . . [Z] 80
Ofenbausteine aus Magnesit . . . [Z] 43
Ofenberechnungen, hydraulische Theorie . . . [O] 13
Ofenfutter, ff. . . . [P] 42, 49
— ff., Steine hierfür . . . [P] 97
— von Kupolöfen . . . [TU] 5
— Spritzverfahren . . . [Z] 72
Ofensteine . . . [P] 42
Ofenwände, ff. Masse hierfür . . . [P] 8
— Schutzüberzug . . . [P] 69
— s. a. Wände, Wandungen.

Digitized by Google

	Seite
Optische Methode zur Bestimmung der Schmelztemperatur	[Z] 43
Oxyde, ff.	[P] 78; [B] 9
– Feuerfestigkeit	[O] 56, 105
Oxydierung, Einfluß	[Z] 43
Oxydische Beimengungen in Silikasteinen	[TU] 85
Pennsylvanien, Staatliches geologisches Vermessungsamt	[V] 24
– Glasindustrie	[B] 42
Physikalisches Verhalten von Kaolinen	[Z] 110
Phosphate, Einfluß auf die Quarzumwandlung	[Z] 23
Phosphorsäure, Einfluß auf die Quarzumwandlung	[Z] 23
Plastische ff. Baustoffe	[Z] 91
– Erzeugnisse	[V] 72
– Massen	[TU] 26; [P] 69
– Steine	[Z] 43
– Steine in Kesselfeuerungen	[Z] 100
– Stoffe, Betriebsanforderungen	[Z] 91
– Stoffe, Verwendung	[Z] 111
Plastisches ff. Material für Kesselfeuerungen	[Z] 62
Plastizität des Tones	[Z] 71
Platten, ff., für Geldschränke	[P] 60
Polen, Einfuhr von Schamotte aus der Tschechoslowakei	[W] 7
– Verband der Fabriken für Schamotte und ff. Erzeugnisse	[V] 23
Porenvolumen ff. Stoffe	[Z] 99
Porige ff. Massen	[P] 41
Poröse ff. Artikel	[P] 49
Porosität, Bestimmung	[B] 89
– ff. Materialien	[Z] 62
– der Tone und Kaoline	[Z] 30
Porzellan	[B] 29
Preise ff. Erzeugnisse in Amerika	[W] 88
– ff. Steine in Amerika	[W] 60
Preisgestaltung, industrielle	[B] 110
Pressen von Silikasteinen	[Z] 11
Pressung, maschinelle, von Silikasteinen	[Z] 51
Produkte, ff.	[P] 49
– Herstellung	[P] 28
– aus Sillimanit	[P] 8
Prüfstelle für ff. Materialien	[Z] 99
Prüfung ff. Baustoffe	[Z] 23
– ff. Steine	[Z] 99
– von ff. Material	[Z] 62
– ff. Stoffe, Wert	[Z] 72
– der ff. Baustoffe für die Hüttenindustrie	[Z] 11
– s. a. Analyse, Untersuchung, Bestimmung.	
Prüfungsverfahren für Schamottesteine	[TU] 38
Prüfverfahren, Normalisierung	[Z] 43
– Vereinheitlichung	[Z] 51
Quarzite in Deutschland	[B] 70
– mikroskopische Untersuchung	[O] 93, 113
Quarzitausfuhr der Tschechoslowakei	[W] 39
Quarzitförderung in der Tschechoslowakei	[W] 108
Quarzitkollergänge, Zeitstudien	[Z] 91
Quarzumwandlung bei der Silikasteinherstellung, Einfluß der Phosphate	[Z] 23
Rationelle Analyse	[Z] 30, 99
Raumgewicht, Bestimmung	[B] 89
– s. a. Spezifisches Gewicht.	
Reduzierung, Einfluß	[Z] 43
Refractolith	[BP] 24
Regenerativöfen s. Brennöfen.	
Regeneratoren, ff. Steine hierfür	[TU] 19
– Verwendung	[Z] 43
– Wärmespeicherung	[Z] 11
Reiben s. a. Zerreiben.	
Reichsausschuß für Lieferbedingungen	[N] 92
Reichsbahn, Haftung für beschädigte Schamottesteine	[Z] 72
Reichsverband der deutschen Steinindustrie	[V] 24
Reichsversicherungsamt	[V] 23
Reinigen von Ton	[P] 28, 69, 78, 109
Retorten	[Z] 51
– für Gaswerke	[Z] 72; [TU] 117
Roter Kern in Schamottesteinen	[Z] 23
Rundofen mit Kohlenstaubfeuerung	[P] 89
Russisches Experimental-Institut für Silikate	[V] 44
Rußland	[W] 88
– Bau einer neuen ff. Fabrik	[W] 7
– Institut für Silikatforschung	[B] 70
– Keramisches Forschungsinstitut in Leningrad	[V] 111
– Magnesit	[W] 7, 96
– Magnesitproduktion am Ural	[W] 20
Rutil für ff. Zwecke	[P] 89
– zur Herstellung ff. Gegenstände	[P] 109
Säurefester Mörtel	[Fr] 72, 80, 92
Saure Masse für Martinöfen	[Fr] 12
Schachtausmauerung der Generatoren	[O] 45
Schamotte, Verschlackung	[TU] 27
Schamottefabrik in Rot-Petschkau	[Z] 30
Schamottefabriken, Adreßbuch	[B] 21
Schamottematerial, Angriff der Arsenverbindungen	[Z] 80
– Bestimmung der Tonerde in denselben	[Z] 10
Schamottesteine, Auswahl	[Z] 23
– Brennen im Tunnelofen	[Z] 91
– Herstellung	[P] 28, 61; [Z] 42
– Herstellung auf trockenem Wege	[BP] 44
– Prüfungsverfahren	[TU] 38
– roter Kern	[Z] 23
– Verwendung für Kohlefeuerungen	[Z] 43
Schamottesteinhandel	[Z] 91
Schamottewaren, Einwirkung von Verunreinigungen auf diese	[Z] 11
Schamottewerke, Brennstoffersparnis	[Z] 11
Schamotteziegel, Mikrostruktur	[B] 71
Schlacke, Einwirkung	[Z] 72
– s. a. Hochofenschlacke, Verschlackung.	
Schlackenangriff, Prüfverfahren	[B] 89
Schlackenartikel, hitzebeständige	[P] 50
Schmelzen von hochff. Metalloxyden	[P] 7
Schmelzöfen, Auskleidung der Abstichlöcher	[P] 89
– der Eisen-, Stahl- und Metallgießereien	[B] 29
Schmelzpunkt des Graphits	[Z] 10
– von Mischungen aus Schamottesteinmasse und Kohlenasche	[Z] 111
– von Tonen, Einfluß der Magerungsmittel	[Z] 91
Schmelzpunktbestimmung von Graphitkohlenstoff	[Z] 62
Schmelztemperatur, optische Methode zur Bestimmung derselben	[Z] 43
Schmelztiegel	[P] 89
Schmiedeeisenindustrie, ff. Material hierfür	[Z] 43
Schmiedeofenböden	[Fr] 52, 63
Schrumpfen ff. Steine	[Z] 11
– s. a. Deformation, Schwindung.	
Schweden, Einfuhr und Ausfuhr ff. Erzeugnisse	[W] 49
Schwefel im ff. Material	[TU] 58
Schwinden ff. Materials in Retorten	[Z] 72
– s. a. Zusammenziehung.	
Schule, keramische, in Toronto	[Per] 11
Schutzmittel für Ofenauskleidungen	[Z] 80
Schutzüberzug für Innenwände von Öfen	[P] 69
– ff., für Metallformen	[P] 89
Segerkegel	[Z] 72
– Umbenennung	[O] 17
Semmelsteine	[TU] 26
Siemens-Martinofen, ff. Material hierfür	[TU] 76
– ff. Stoffe hierfür	[Z] 91; [TU] 18
– Verwendungsbedingungen für ff. Stoffe	[Z] 111
– s. a. Martinöfen.	
Silika in Kanada	[B] 29
Silikaerzeugnisse, Widerstand gegen mechanische Abnutzung	[TU] 37
Silikafabrikation	[Fr] 100
Silikamaterial, Verwendung	[Z] 72
Silikamörtel, Herstellung	[TU] 59
Silikanit bei Silikasteinherstellung	[Fr] 24, 31
Silikasteine	[P] 97
– Anwendung	[Z] 23
– Ausdehnung im Tunnelofen	[Z] 79, 80
– Brennen	[Z] 44
– Gefügeänderungen	[TU] 48
– hand- oder maschinengepreßte	[Z] 11
– Herstellung	[P] 41, 61, 89; [Z] 23, 30
– Herstellung und Anwendung	[Z] 43
– kalkgebundene, Nachausdehnung	[Z] 43
– maschinelle Herstellung	[Z] 11
– maschinell gepreßte	[Z] 51
– mikroskopische Untersuchung	[O] 93, 113
– oxydische Beimengungen	[TU] 85
– in Pennsylvanien	[V] 24
– Zusatz von Chromoxyd	[Z] 11, 80
Silikatanalyse, Trennung der Alkalien	[Z] 51
Silikate, Analyse	[B] 71
– Experimental-Institut in Rußland	[V] 44
Silikatforschung in Rußland	[B] 70
Silikatiegel	[P] 28
Silit	[Z] 71
Siliziumkarbid	[TU] 50; [P] 50
– -Massen, ff.	[P] 42
Sillimanit	[Z] 30, 42
– Eigenschaften	[Z] 71
– für ff. Produkte	[P] 8
– Verwendung	[Z] 30
– X-Strahlen-Studie	[Z] 30
Sillimanit, Zusammensetzung und Herstellung	[Z] 23
Sillimanitentwicklung in Tonen	[TU] 68
Sillimanitsteine in der Glasindustrie	[V] 30; [Z] 91
Sil-O-Cel, ein amerikanisches Wärmeisoliermaterial	[O] 25
Sintern von hochff. Metalloxyden	[P] 7
Speicherung der Wärme in Regeneratoren	[Z] 11
Spezifisches Gewicht ff. Materialien	[Z] 62
– von Silikasteinen	[Z] 43
Spezifische Wärme bei der Auswahl ff. Steine	[TU] 95
– von ff. Stoffen	[Z] 91
Splittern s. Absplittern.	
Spritzverfahren für Ofenfutter	[Z] 72
Sprünge in ff. Hohlkörpern	[Z] 51
Stahlgießerei, Schmelzöfen	[B] 29
Stahlöfen, ff. Steine hierfür	[Z] 80
Stahlwerkgießpfannen, Futter hierfür	[Z] 72
Stampfen von Kupolöfen und Konvertern; Erwiderung	64
Stampfmassen für Kupolofen, Struktur	[Z] 43
Statistik in der ff. Industrie	[O] 65
Statistisches aus der Industrie ff. Erzeugnisse in Deutschland	[W] 40
Staubfeuerung zum Brennen keramischer Massen	[P] 89
– s. a. Kohlenstaubfeuerung.	
Steinberg, Tonablagerung	[O] 73
Steine, ff.	[P] 21, 61, 89; [Z] 51, 63
– Herstellung	[P] 28
– Rückstandanalysen	[Z] 43
– Untersuchungen	[O] 33
– Veränderungen beim Brennen	[Z] 30
– ungebrannte, Temperaturverteilung	[Z] 43
Steingutindustrie, ff. Stoffe hierfür	[Z] 91
Steinindustrie, deutsche, Reichsverband	[V] 24
Stoffe, ff.	[Z] 72; [P] 97
– Eigenschaften	[Z] 30
– Gewinnung	[P] 89
– in der Gießerei	[Z] 23
– Untersuchungsmöglichkeiten	[Z] 30
Stooverbridge-Feuerton, Veränderungen beim Brennen	[Z] 79
Streit über die Umbenennung der Segerkegel	[O] 17
Struktur ff. Steine	[B] 71
– von Schamottesteinen	[Z] 111
– der Silikasteine und wiederholtes Brennen	[Z] 71
– der Stampfmassen für Kupolofen	[Z] 43
– s. a. Gefüge.	
Stützen zum Brennen von Tonwaren	[P] 61
Synthese der Feldspatvertreter	[B] 61
Taschenbuch für Feuerungstechniker	[B] 22
– für den Fabrikbetrieb	[B] 8
Tasmania, Magnesit und Dolomit	[Z] 30
Technologie der Tonwaren	[B] 62
Temperaturen, hohe und hitzebeständige Werkstoffe	[B] 70
Temperaturgrenzen feuerbeständigster Stoffe	[TU] 78
Temperaturverteilung in ungebrannten Steinen	[Z] 43
Terminologische Kommission	[Z] 30
Ternäre Verbindungen	[O] 56, 105
Tertiärquarzite	[B] 70
Theoretische Betrachtungen über ff. Baustoffe	[Z] 99, 110
Theorie der Korrosion von Wannenblöcken	[Z] 80
Thermische Veränderungen von Magnesiten	[Z] 51
Tiegel	[P] 89, 109
– Tunnelöfen für das Vorwärmen der	[Z] 23
– s. a. Graphittiegel, Silikatiegel.	
Tiegelschmelzofen	[P] 60
Titan in Tonen	[Z] 51
Titandioxid als ff. Material	[P] 49
Ton, Reinigung	[P] 28, 69, 78, 109
Tonablagerung im Steinberg	[O] 73
Tonbrennofen mit Abhitzekühleinrichtung	[P] 28
Tone, Erweichen	[Z] 90
– estländische	[Z] 71
– Enteisenen	[P] 97
– Feuerfestigkeit	[Z] 30
– für die Herstellung ff. Steine	[Z] 51
– Kolloidchemie der	[Z] 79
– Verhalten beim Erwärmen	[Z] 22
– Vorkommen von Titan	[Z] 51
– Wirkung der Wärme	[Z] 30
Tonerde, Bestimmung	[Z] 10
Tonlagerstätten s. Lagerstätten.	
Tonwaren, Behandlung im Tunnelofen	[P] 42
– Technologie	[B] 62
Tonzerkleinerung	[P] 60
Torkret-Verfahren im Hüttenbetrieb	[Z] 62
Tridymit-Dinas, Herstellung	[Z] 71
Trockenanlage, Laboratoriumsversuche	[Z] 22
Trockene Herstellung von Schamottesteinen	[BP] 44

Digitized by Google

Seite

Trocknen ff. Gegenstände . . . [P] 61
— von Ton . . . [P] 60
— von Tonwaren . . . [P] 97
— ff. Waren . . . [P] 78
Trommel s. Drehtrommel.
Trustbildung in ff. Industrie in Amerika . . . [W] 88
Tschechoslowakei, Adreßbuch der Glas- und Keramindustrie . . . [B] 98
— Lage der Industrie . . . [W] 27
— Keramik . . . [Ind] 90
— Quarzitausfuhr . . . [W] 39
— Quarzitförderung . . . [W] 108
— Tonablagerung . . . [O] 73
Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft . [Per] 24
— Schamotteziegel, Einfuhr nach Polen . . . [W] 7
Tunnelofen . . . [P] 8, 21, 28, 49, 60, 61, 89, 97, 111
— Ausdehnung von Silikasteinen . . . [Z] 79, 80
— Brennverfahren . . . [P] 61
— in der ff. Industrie . . . [Z] 44
— von Harrop . . . [P] 42
— zum Brennen ff. Steine . . . [Z] 91; [TU] 39
— zum Brennen von Silikasteinen . . . [Z] 44
— zum Brennen von Schamottesteinen . . . [Z] 91
— s. a. Muffeltunnelofen, Gastunnelofen, Brennöfen, Öfen.
Tunnelofenfüllkörper . . . 63

Überzüge, metallische, an ff. Produkten . . . [P] 61
Umbenennung der Segerkegel . . . [O] 17
Unfälle durch Zufall . . . [V] 92
Ungarn, Bauxitlager . . . [W] 7
Ungebrannte Steine . . . [Z] 43
Ungebrannter ff. Stein . . . [P] 78
Unterausschuß der ff. Werkstoffe . . . [V] 111
Untersuchung, chemische, ff. Stoffe . . . [B] 71
— ff. Erzeugnisse . . . [Z] 23
— ff. Steine . . . [Z] 51
— mikroskopische, von Quarziten und Kalkquarzsteinen . . . [O] 93, 113
— physikalisch-chemische, der Tone von Borowitschi [TU] 96
— von Schamottematerialien . . . [Z] 51
— von Schamottesteinen für Kohlefeuerungen . [Z] 43
— s. a. Prüfung, Analyse.
Untersuchungsmöglichkeiten . . . [Z] 30
Ural, Magnesitproduktion . . . [W] 20

Verband der polnischen Fabriken für Schamotte und ff. Erzeugnisse . . . [V] 23
Verbrauch ff. Materials bei den einzelnen Industriezweigen . . . [W] 27
Verbrennungsprodukte, Angriff auf ff. Steine . . [Z] 44
Verein deutscher Eisenhüttenleute . . . [V] 111
Vereinheitlichung der Prüfverfahren bei ff. Stoffen [Z] 51
Vereinigte Staaten, Forschungstätigkeit . . . [Z] 63
— Ausschuß für Kesselfeuerungen . . . [V] 63
— Verbrauch ff. Materials bei den einzelnen Industriezweigen . . . [W] 27
— Industrie ff. Erzeugnisse . . . [Z] 63
— Preise . . . [W] 60, 88
— Produktion . . . [W] 7
— Trustbildung in der ff. Industrie . . . [W] 88
— s. auch Amerika.
Vergasen und Entgasen . . . [B] 79
Vergleich deutscher und amerikanischer Steine . [Z] 91
Verladen von Steinen . . . [P] 97
Verschlackung ff. Materialien . . . [Z] 23
— von Schamotte . . . [TU] 27
— s. a. Schlacken.
Versicherungsamt s. Reichsversicherungsamt.
Verunreinigungen, Einwirkung auf Schamottewaren [Z] 11
Verwendung ff. Stoffe in Flammöfen . . . [Z] 51
— gebrauchter ff. Steine . . . [TU] 76
— von Silikamaterial . . . [Z] 72
Verwendungszweck der Silikasteine . . . [Z] 71
Viskosimeter, keramisches . . . [O] 53
Vitrox . . . [Z] 51
Volumänderungen, Messung . . . [Z] 43
Vorwärmen der Tiegel . . . [Z] 23

Wände, Wärmeverlust durch diese . . . [Z] 30
— s. a. Ofenwände.
Wärme, Wirkung auf Kaolinit und Ton . . . [Z] 30
Wärmeausdehnung . . . [Z] 71
— Bestimmung . . . [TU] 38
— der Silikasteine . . . [Z] 72
— s. a. Ausdehnung, Dehnung.
Wärmefluß in der Wandung keramischer Öfen . [Z] 30
Wärmeisoliermaterial, amerikanisches . . . [O] 25
Wärmeisoliersteine, ff. . . . [P] 42
Wärmeleitfähigkeit von Isolationssteinen . . . [TU] 86
Wärmeleitvermögen ff. Stoffe . . . [TU] 58
Wärmeschutz s. a. Forschungsheim für Wärmeschutz.
Wärmeschutzmasse, ff. . . . [P] 49
Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft . . . [Ind] 90
Wärmetechnische Industrie, Adreßbuch . . . [B] 22
Wärmeverteilung in Öfen zum Brennen ff. Materialien [TU] 68
Wärmewirtschaftliche Bedenken gegen die Anwesenheit von Eisen in ff. Bausteinen . . . [Z] 51
Wahl eines Gaswerksofensystems . . . [B] 98
— ff. Erzeugnisse . . . [Z] 43
— von ff. Material für die chemische Industrie . [Z] 80
— ff. Materials für metallurgische Öfen . . . [Z] 80
— ff. Steine bei der amerikanischen Flotte . . [TU] 77
— ff. Steine, Rolle der spezifischen Wärme . . [TU] 96
— ff. Stoffe, Einfluß der spezifischen Wärme . . [Z] 91
Wahl s. a. Auswahl.
Walzwerk zum Zerkleinern von Ton . . . [P] 60
Wanderrostfeuerungen, ff. Baustoffe hierfür . . . [Z] 44
Wandung s. Wände, Ofenwände.
Wannenblöcke, Theorie der Korrosion . . . [Z] 80
Wannenblockzerstörung . . . [Z] 111
Wassergasanlagen, ff. Baustoffe hierfür . . . [Z] 51, 72
Weltadreßbuch der chemischen Industrie . . . [B] 90
Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute . . . [V] 111
Werkstoffe, hitzbeständige . . . [B] 70
Westdeutschland, ff. Industrie . . . [Z] 52
Widerstand, elektrischer, ff. Erzeugnisse . . . [TU] 37
Wiederverwendung gebrauchter ff. Steine . . . [TU] 76
Winderhitzer, ff. Steine für . . . [TU] 18
— Semmelsteine . . . [TU] 26
Wirkungsgrad, erhöhter . . . [Z] 110
Wissenschaftlicher Ausschuß des Bundes deutscher Fabriken ff. Produkte . . . [V] 100, 112

X-Strahlen-Studie bei Sillimanitsteinen . . . [Z] 30
X-Strahlen-Verfahren zur Bestimmung von Mullit [Z] 23
Zeitschriftenverzeichnis . . . 9–10
Zeitungskatalog . . . [B] 21
Zeitverhältnisse beim Brennen . . . [Z] 22
Zement, ff. . . . [P] 78, 89; [Z] 91
— feuerbeständiger . . . [P] 97
— in ff. Materialien . . . [Z] 62
— ff., Verwendung . . . [Z] 111
Zementdrehöfen, ff. Steine hierfür . . . [Z] 91
Zentrifugalverfahren für die Herstellung kleiner Gefäße . . . [Z] 9
Zerkleinern von Ton . . . [P] 60
Zerkleinerungsvorrichtungen und Mahlanlagen . . [B] 109
Zerreiben ff. Steine . . . [Z] 11
Ziegel- und Bauhütte . . . [B] 22
Ziegeleien, Adreßbuch . . . [B] 21
Ziegeleiberufsgenossenschaft . . . [V] 80, 100
Ziegelfabrikation . . . [B] 109
— Handbuch . . . [B] 90
Zieglerschule Zwickau . . . [V] 111
Zinkmetallurgie, Anforderungen an ff. Steine . [TU] 38
Zirkallit . . . [Z] 80
Zirkon als ff. Stoff . . . [Z] 79
— Gegenstände hieraus . . . [P] 109
Zirkonmineralien, industrielle Verwendung . . . [Z] 51
Zolltarif, Deutschland . . . [W] 7
Zug in Kesselanlagen . . . [BP] 52
Zusammensetzung und Druckbelastung ff. Steine. [Z] 43
— ff. Stoffe in Beziehung zur Feuerfestigkeit und Belastungserweichung . . . [TU] 53
Zusammenziehung von Schamottesteinen . . . [Z] 23
— s. a. Schwindung, Schrumpfung.
Zwickau, Zieglerschule . . . [V] 111

III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten und Veröffentlichungen der Industrie genannten Firmen.

Adolfshütte A.-G. . . . [Ind] 90
American Bauxite Co. in Knoxville, Tenn. . . . [F] 12
Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G. Öslau . . . [F] 52
Arloffer Tonwerke, A.-G. Arloff . . . [F] 52
Asto, G. m. b. H., Berlin . . . [BP] 24

Bauxitwerke, A.-G., Gießen . . . [F] 52
Becker, Köhler & Co., G. m. b. H. . . . [F] 44, 92
Breitwieser & Kommer . . . [Ind] 110
Buca . . . [Ind] 99

Chamotte-Unie, Vereenigde Nederlandsche Chamotte-Fabrieken . . . [Ind] 110
Chicago Retort & Fire Brick Co. . . . [Ind] 110

Dessauer Vertikalofen-Gesellschaft . . . [Ind] 90
Deutsche Glastechnische Gesellschaft . . . [Ind] 90
Deutsche Industrie. Deutsche Kultur . . . [Ind] 110
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H. [F] 24, 92, 100; [Ind] 50, 110

Eismann & Stockmann . . . [Ind] 110
Elkland Fire Brick Co. . . . [F] 12

Feuerstein A.-G. Trier . . . [BP] 44; [Ind] 110
Ferres Plastiques et Products Réfractaires de Longwy [F] 12

Gentrup & Petri . . . [BP] 52
Goesener Thonwerke G. m. b. H. . . . [Ind] 99
Goldwynne, Henry A. & Co. . . . [Ind] 110
Th. Groke A.-G. Merseburg . . . [F] 24; [Ind] 99

Lacis-Werke A.-G. . . . [Ind] 90

Keramische Fachgruppe des Deutschen Hauptverb. der Industrie, Aussig . . . [Ind] 29, 90
Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges. Dresden-A. [F] 12; [Ind] 99
Kier Fire Brick Co., Pittsburgh . . . [F] 24
Koppers, Heinrich . . . [Ind] 90
Kulmiz, C., s. Vereinigte Chamottefabriken Marktredwitz.

Martin u. Pagenstecher G. m. b. H., Köln-Mülheim [Ind] 50
Möncheberger Gewerkschaft, Kassel . . . [F] 12

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik . [Ind] 62

Otto, Dr. C., & Cie., G. m. b. H. . . . [F] 12; [Ind] 29

Pohlig A.-G., 50 Jahre J. Pohlig A.-G. . . . [Ind] 29
Portland Refractory Products Co., Portland, Ore [F] 12
Produits Réfractaires et Céramiques de Morialme (Belgique) . . . [F] 12
Produits Réfractaires de Seilles-lez-Andenne [F] 12, 64

Quarzit- und Tongruben-Gesellschaft m. b. H. in Limburg . . . [F] 12

Réfractaires du Chénois . . . [F] 64
Reissmann, Aug., Maschinenfabrik A.-G. . . . [Ind] 62
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke A.-G., Mehlem am Rhein . . . [F] 52

Schamotte- und Silikawerke A.-G. Hönningen a. Rh. [F] 24
Skodawerke A.-G., Fünfundzwanzig Jahre der A.-G. Skodawerke in Pilsen . . . [Ind] 50
Stein- und Thon-Industriegesellschaft Brohltal, Burgbrohl . . . [F] 12
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier [Ind] 29, 90, 99

Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G. [Ind] 110; [BB] 44

Vereenigde Nederlandsche Chamotte-Fabrieken s. Chamotte-Unie.
Vereinigte Chamottefabriken in Marktredwitz . [Ind] 42
Vinco-Compagnie . . . [Ind] 62

Westböhmische Kaolin-und Schamottewerke . . . [F] 64
Wunderlich, G., & Co. . . . [Ind] 99, 100

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Fe 6'28

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITER

OB.-ING. L. LITINSKY

DRITTER JAHRGANG

1927

LEIPZIG

VERLAG VON OTTO SPAMER

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Thermische Berechnung eines Schamottebrennofens. Von K. F. Olenew. Mit zwei Abbildungen 2
Richtlinien zur Berechnung eines Gaswerksofens. Von Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig 17
Der Einfluß der Glasschmelze auf feuerfeste Erzeugnisse. Von Ingenieur A. Jaeschke, Andernach 19
Ermittlung der Feuerfestigkeit von Tonen aus ihrem Konstitutionswassergehalt. Von H. Tschischewsky Professor an der Bergakademie Moskau. Mit zwei Abbildungen 20
Zum Ferngasproblem 22
Der Bau von Siemens-Martin-Öfen. Von Prof. E. Cotel, Sopron. Mit elf Abbildungen 37, 56
Eigene Gaswerksöfen oder Fernbezug von Koksofengas? 39
Brennen und Kühlen von Silikasteinen in Tunnelöfen. Von Direktor J. Grewe. Mit Abbildung 53
Feuerfeste Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz. Von Prof. Josef Wolf, Teplitz-Schönau. Mit dreizehn Abbildungen 54, 75
Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926. Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin. Mit zwei Abbildungen 73, 94, 111
Gesichtspunkte bei der Neuzustellung von Siemens-Martin-Öfen. Von Dipl.-Ing. Heinz Kreutz von Scheele, Wärtsilä-Finnland 89
Fernbezug von Koksofengas. — Fragen, die noch auf Antwort warten 90
Die Gießbarkeit fetter, hochfeuerfester Tone. Von O. Neuß, Direktor der Prof. Dr. Hans Goldschmidt G. m. b. H., Charlottenburg 109
Trockenanlagen für feuerfeste Erzeugnisse. Von Dr.-Ing. Oswald Heller, Berlin, und Dipl.-Ing. Ernst Strunk, Charlottenburg. Mit neun Abbildungen . 125
Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien. Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld 129

Seite

Über die Anforderungen an das feuerfeste Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation. Von Dr.-Ing. Julius Lamort, Karlsruhe. Mit drei Abbildungen 141
Vorkommen, Gewinnung, Verbrauch und Ausfuhr von Asbest in Sowjet-Rußland. Von Oberingenieur W. Elsner von Gronow, Berlin-Steglitz 145
Feuerfeste Werkstoffe für den Elektrostahlofen. Von Prof. Dr. E. Kothny, Prag. Mit drei Abbildungen und sechs Zahlentafeln 157
Marschiert wirklich die Kokereigasversorgung? 164
Großgasversorgung und kommunale Aufgaben. Von Stadtbaurat W. Oefverberg, Mainz 168
Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—1926. Sammelreferat von Dr. W. Steger, Berlin. Mit Abbildung 173, 189
Technische Rundschau 6, 23, 44, 59, 79, 97, 115, 130, 149, 181, 194
Wirtschaftliche Rundschau 7, 29, 48, 63, 83, 101, 117, 134, 150, 196
Patentschau 9, 30, 48, 64, 84, 101, 117, 134, 150, 169, 183, 196
Bücherschau 9, 33, 50, 66, 86, 103, 119, 135, 170
Veröffentlichungen der Industrie 10, 34, 50, 67, 119, 136, 154, 170, 196
Literatur des feuerfesten Faches 11, 34, 51, 67, 87, 104, 120, 137, 157, 170, 186
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 13, 36, 52, 70, 107, 121, 138, 156, 171
Normungsfragen 14, 71, 107, 124
Firmennachrichten 16, 36, 72, 88, 108, 124, 140, 156, 172
Persönliches. 52, 71, 107, 139, 172, 196
Eingesandt 16, 172
Berichte aus der Praxis 71
Nachtrag zur Literaturkartei 105, 121
Fragekasten. 139, 188, 196

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 1
DRITTER JAHRGANG
JANUAR 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 2.80 Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

An unsere Leser! 1
Thermische Berechnung eines Schamottebrennofens. Von K. F. Olenew. Mit zwei Abbildungen 2
Technische Rundschau: Tunnelofen von Robertson & Co., Cleveland, O. (Mit Abb.) — Über elektrische Laboratoriumsöfen. — Arcofraxsteine mit hohem Tonerdegehalt. — Mullit für Glasschmelzwannen. — Behandlung der Tiegel zum Schmelzen von Aluminium 6
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Griechenland, Rußland, Vereinigte Staaten 7
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 9
a) Inland, b) Ausland 9
II. Patentanmeldungen 9
III. Gebrauchsmustereintragungen 9
Bücherschau 9
Veröffentlichungen der Industrie 10
Literatur des feuerfesten Faches 11
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 13
Persönliches 14
Normungsfragen 14
Firmennachrichten 16
Eingesandt 16

An unsere Leser!

Als wir uns vor einigen Jahren entschlossen haben, mit der Herausgabe der Zeitschrift „Feuerfest" zu beginnen, war für uns auch die Tatsache mitbestimmend, daß es bis dahin für das Gebiet der feuerfesten Materialien noch keine Zeitschrift gab. In dem vor zwei Jahren erschienenen Heft 1 der „Feuerfest" wurde in der Einführung als die vornehmste Aufgabe der Zeitschrift gekennzeichnet, „ein Bindeglied zwischen Verbrauchern und Erzeugern zu sein".

Der Verbrauch des allergrößten Teils der feuerfesten Erzeugnisse erstreckt sich aber auf den Bau von industriellen Ofenanlagen. Die Wechselbeziehungen zwischen den feuerfesten Erzeugnissen einerseits und den Ofenbaukonstruktionen und dem Betrieb andererseits sind so nahe, daß die Behandlung der Fragen der feuerfesten Materialien naturgemäß auch zum Verfolgen der Ofenbauprobleme führen mußte. Zahlreiche Zuschriften unserer Leser und Mitarbeiter zu dieser Frage haben uns in dieser Ansicht noch weiter bestärkt. Es ist also ein Zeichen der natürlichen Entwicklung unserer Zeitschrift, wenn wir nunmehr gleichzeitig mit der Erzeugung, der Herstellung und den Eigenschaften feuerfester Stoffe beim Behandeln der hauptsächlichsten Verwendungsgebiete derselben den Industrieofenbau besonders berücksichtigen werden.

Wir haben uns deshalb entschlossen, den vielfachen Wünschen Rechnung tragend, die Zeitschrift „Feuerfest" nunmehr im Umfang zu vergrößern und den gewonnenen Raum den Zwecken des Industrieofenbaues (Koksöfen, Gaswerksöfen, Hochöfen, Glasöfen usw.) vorzubehalten. Wir wollen uns hierbei jedoch nicht allein auf Ofenkonstruktionen beschränken, sondern auch Fragen behandeln, die mit der wirtschaftlichen Seite der Ofenbauprobleme verbunden sind.

Die Erweiterung beschränkt sich nicht allein auf den Aufsatz- und Referateteil, sondern naturgemäß auch auf die anderen Abteilungen der Zeitschrift, wie Patentschau, Bücherschau, Zeitschriftenschau usw.

Da es bis jetzt, ebenso wie es vor zwei Jahren für das feuerfeste Fach galt, auf dem Gebiet des Industrieofenbaues keine Zeitschrift gab, hoffen wir, daß wir mit der weiteren Ausdehnung unserer Zeitschrift auf das Gebiet des Ofenbaues einer lange verspürten Notwendigkeit entsprechen.

Wir hoffen ferner, daß unsere Leser und Mitarbeiter uns in dem schwierigen weiteren Ausbau der Zeitschrift gebührend unterstützen werden.

Leipzig, Januar 1927. Der Verlag. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

Thermische Berechnung eines Schamottebrennofens.

Von K. F. Olenew[1]).

Mit zwei Abbildungen.

Inhaltsangabe: Beispiel für eine Berechnung des Brennofens unter Zuhilfenahme der hydraulischen Theorie für Ofenberechnungen von Prof. Grum-Grjimajlo.

In bezug auf den Berechnungsgang kann man die Brennöfen in drei Typen einteilen:

1. Öfen mit einfachen Feuerungen,
2. Öfen mit Rekuperatoren,
3. Öfen mit Regeneratoren.

Einen der einfachsten Öfen der zuerst genannten Art stellt der einkammerige, gewöhnliche runde Ofen zum Brennen von feuerfesten Steinen.

Die Hauptforderung, die an solche Öfen gestellt wird, besteht darin, daß das Brenngut hier allmählich und gleichmäßig erwärmt werden kann. Sonst bekommt der feuerfeste Stein Risse und wird an der Außenfläche gesintert erscheinen, im Innern dagegen roh bleiben, mit anderen Worten, unbrauchbar werden.

Die Brenntemperatur hängt von der Art der Ziegel ab. Dinas und Magnesit brennt man bei 1450° C und höher, Schamottesteine bei etwa 1200 bis 1300° und gewöhnliche Ziegel bei 900—1000° C. Das Brenngut erreicht bei Dinas (Silika), Schamotte und gewöhnlichen Ziegeln eine Höhe von 3 m, beim Magnesit dagegen, der während des Brennens erweicht, nur etwa 1,5 m.

Man berechnet die Steinbrennöfen gewöhnlich unter Zugrundelegung einer theoretischen Luftmenge, die eine etwaige Bildung von Stichflammen ausschließt; man erhält hierbei Flammen von ausreichend großem, für das gleichmäßige Brennen benötigten Umfang.

Solche Brennöfen arbeiten periodisch. Der kalte Brennraum wird mit Rohware gefüllt; dann werden die Türen zugemauert und die Feuerungen in Funktion gesetzt. Das Brenngut erwärmt sich hierbei bis zum Erreichen der notwendigen Temperatur sehr langsam; in der Regel benötigt man hierfür 4—5 Tage. In Vollfeuer bleibt der Ofen etwa 1 Tag. Dann wird das Feuer eingestellt, der Ofen wird langsam abgekühlt und nach der eingetretenen Abkühlung entladen.

Die Aufgabe[2]) besteht in der Berechnung eines Brennofens mit einem Rauminhalt von 30 000[3]) Schamottesteinen.

Der Brennstoff (Steinkohle) möge die folgende Zusammenstellung haben:

C =	84,75%
H_2 =	4,80%
O_2 =	4,83%
N_2 =	1,44%
S =	1,48%
H_2O =	0,90%
Asche =	1,80%
	100,00%

Hieraus ergibt sich auf Grund der bekannten thermotechnischen Rechenweise:

Theoretische Luftmenge 8,715 cbm pro kg Steinkohle.
Rauchgasmenge 9,038 cbm pro kg Steinkohle.
Das Gewicht eines cbm Rauchgases 1,35 kg/cbm.
Heizwert der Steinkohle 8110 WE/kg.
Theoretische Flammentemperatur (ohne Luftüberschuß) 2285° C.

Ermittelung der Ofenabmessungen.

Das Volumen eines Steines beträgt $225 \cdot 112 \cdot 56$ mm = = 0,0014112 cbm (entsprechend etwa 700 Stück in einem cbm). Die sämtlichen 30 000 Steine würden dann einen Raum von

$$v_1 = 0{,}0014112 \cdot 30\,000 = 42{,}336 \text{ cbm}$$

aufweisen.

Die Ziegel werden aber im Ofen so gelegt, daß zwischen den einzelnen Steinen ein genügender Zwischenraum freibleibt.

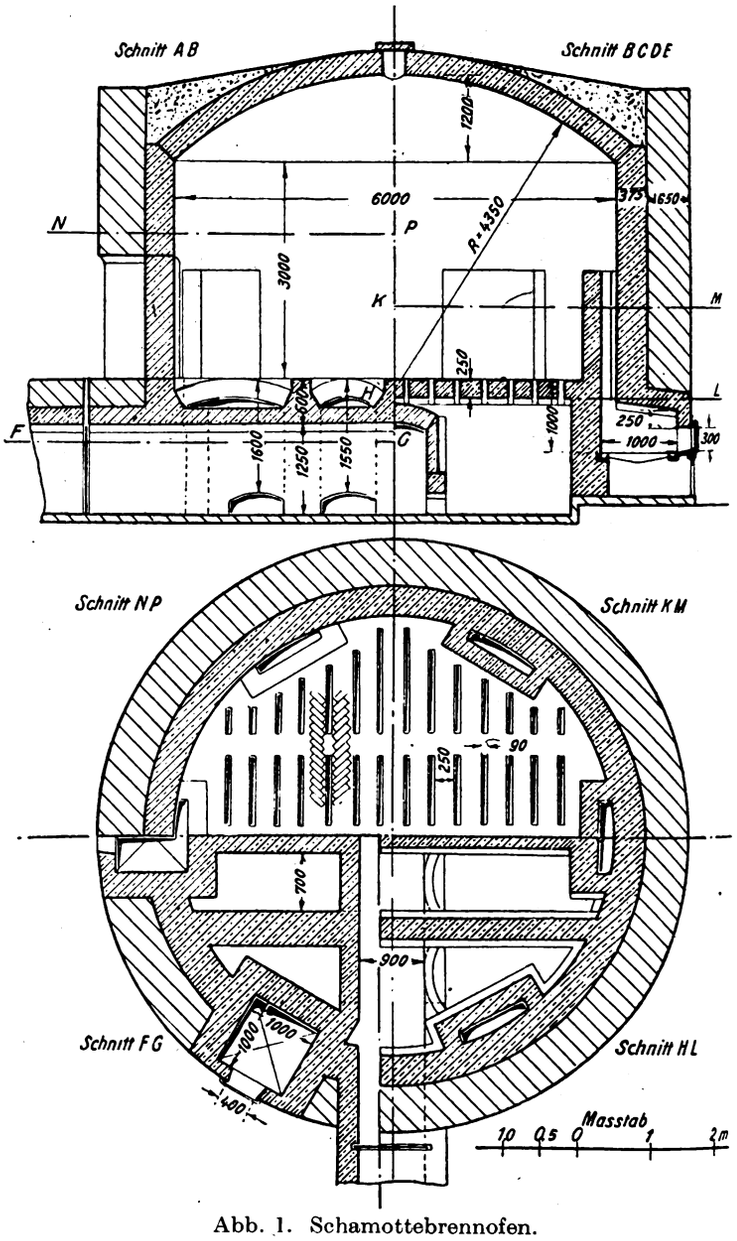


Abb. 1. Schamottebrennofen.

Gewöhnlich ist die Summe der Zwischenräume dem Volumen der Ziegel selbst gleich. Dann ist

$$v_2 = 2\,v_1 = 2 \cdot 42{,}336 = 84{,}672 \text{ cbm} = \sim 85 \text{ cbm}.$$

Die Gewölbehöhe beträgt gewöhnlich $^1/_4$—$^1/_5$ des Durchmessers; sie ist dann gleich

$$h_1 = {}^1/_5 \cdot 6{,}0 = 1{,}2 \text{ m}.$$

Das Volumen des vom Gewölbe umgrenzten Raumes beträgt

$$v_3 = \frac{1}{6}\pi h\left[3\left(\frac{D}{2}\right)^2 + h_1^2\right] = \frac{1}{6}\pi \cdot 1{,}2\left[3\left(\frac{6}{2}\right)^2 + 1{,}2^2\right]$$
$$= 17{,}860 = \sim 18 \text{ cbm}.$$

Dann beträgt der gesamte ziegelfreie Raum

$$v_4 = v_1 + v_3 = 42{,}336 + 17{,}860 = 60{,}196 = \sim 60 \text{ cbm}.$$

[1]) Nach einem in einem neueren Buch von Prof. Grum-Grjimajlo über industrielle Öfen enthaltenen Rechenbeispiel.

[2]) Vgl. auch die Berechnung, die sich im Buch: L. Litinsky, Wärmewirtschaftsfragen, Verlag O. Spamer, Leipzig 1923 auf S. 7—39 befindet; auch im „Internat. Zentralbl. f. Baukeramik", Nr. 860—864, sowie im Auszuge in der „Feuerungstechnik" 1914/15, H. 10—11 erschienen.

[3]) Heute werden solche Öfen auch mit einem Rauminhalt von 175 000 Ziegelsteinen gebaut.

Digitized by Google

Ermittlung des Brennstoffverbrauches und der Gasmengen.

Die Brenntemperatur für die Schamottesteine ist in diesem Beispiel mit 1200° C angenommen worden. Die den Brennraum verlassenden Gase gehen also mit dieser Temperatur ab.

Das Temperaturgefälle ist also gleich

$$2285 - 1200 = 1085° \text{ C}.$$

Auf Grund praktischer Angaben kann der sekundliche Temperaturabfall mit 70° eingesetzt werden.

Hieraus errechnet sich die Aufenthaltszeit der Gase im Ofen zu $1085 : 70 = 15{,}5$ Sek.

Somit beträgt das Volumen der sekundlich aus dem Ofen ausströmenden Gase bei einer dort herrschenden Temperatur von 1200° C $60 : 15{,}5 = 3{,}87$ cbm;

d. h. daß die Feuerungen pro Sek. eine Menge Verbrennungsprodukte zu liefern haben, die bei 0° C

$$3{,}87 \cdot 0{,}185^{1}) = 0{,}716 \text{ cbm/Sek.}$$

beträgt.

1 kg Steinkohle von der oben angegebenen Zusammensetzung entwickelt 0,028 cbm Rauchgase; zum Erhalten von 0,716 cbm Rauchgase in der Sek. müssen deshalb

$0{,}716 : 9{,}038 = 0{,}0792$ kg in der Sek. oder

$0{,}0792 \cdot 3600 = 286$ kg Steinkohle in der Stunde aufgewendet werden.

Der obigen sekundlichen Brennstoffmenge von 0,0792 kg entspricht eine Luftmenge von

$$8{,}715 \cdot 0{,}0792 = 0{,}690 \text{ cbm/Sek.}$$

Die Berechnung der Feuerungen.

Die stündlich pro qm Rostfläche verbrannte Brennstoffmenge beträgt 50—150 kg. Bei einer stündlichen Belastung von 50 kg/qm wird leicht eine Verbrennung mit der theoretischen Luftmenge erreicht. Hieraus ergibt sich eine Rostfläche von $286 : 50 = \sim 6$ qm. Die Abmessungen der Tür sind 300 · 400 mm.

Es muß noch die Höhe der Vorderwand der Feuerung errechnet werden. Damit die Feuerung nicht rußt, muß diese Höhe nicht kleiner sein sein, als das Maß für den Auftrieb der aus der Feuerung in den Arbeitsraum strömenden Rauchgase (vgl. Abb. 1).

Man bedient sich hierfür der von Prof. J. Esmann angegebenen Formel:

$$h = A \sqrt[3]{\frac{Q^2}{B^2 t}}.$$

Hier bedeutet:

Q = Volumen der bei (annähernd) 1000° C aus der Feuerung ausströmenden Rauchgase; $Q = 0{,}716 \cdot 4{,}66^{2}) \cdot \frac{1}{6}^{3}) = 0{,}556$ cbm.

B = die Breite der Feuerung = 1 m.

$t = 1000°$ C.

A = Koeffizient gleich 3,41.

Hieraus ergibt sich

$$h = 3{,}41 \sqrt[3]{\frac{(0{,}556)^2}{1{,}0^2 \cdot 1000}} = 0{,}230 \text{ oder}$$

abgerundet auf 0,250 m.

Die Gesamthöhe der Feuerung beträgt $0{,}300 + 0{,}250 = 0{,}550$ m. Um aber sicher zu sein, daß ein genügender Auftrieb der Gase erreicht wird, wird die Oberkante des Rostes etwa 1 m unterhalb der Ofensohle gelegt.

Die Berechnung der Bewegung der Heizgase.

Der Ofen muß so berechnet werden, daß der Druck der Heizgase an der Ofensohle ± 0 beträgt. Somit muß die Feuerung den Auftrieb bewirken, der nötig ist, um die Gase von dort aus bis zur Ofensohle hinaufzudrücken; das ist das Gebiet des positiven Druckes. Der Schornstein muß die Gase von der Ofensohle absaugen; unterhalb der Ofensohle entsteht dann das Gebiet des negativen Druckes (Saugung, Unterdruck).

Die Bewegung der Heizgase wird durch die Druckdifferenz bedingt. Ihre Geschwindigkeit wird durch die Formel

$$v = \sqrt{\frac{2g}{h}}$$

ermittelt; h = der Geschwindigkeitsdruck. Dann ist

$$h = \frac{v^2}{2g}.$$

Das Produkt aus dem Geschwindigkeitsdruck auf dem Gasgewicht gibt denjenigen Druck δ, der für die Entwicklung der Geschwindigkeit v nötig ist.

Die Heizgase (die das Ergebnis der noch nicht ganz beendeten Verbrennung darstellten) haben wohl eine Temperatur von ca. 1000° C. Die Höhe dieses Heizgasstromes von dem Rost bis zur Oberfläche der Ofensohle sei mit H bezeichnet. Dann ist der positive Druck (Auftrieb) gleich

$$\Delta_1 = H\left(1{,}29 - 1{,}35 \frac{1}{1 + \alpha t}\right)^{1})$$

$$= 1{,}00 \cdot (1{,}29 - 1{,}35 \cdot 0{,}214) = 1{,}00 \text{ mm } H_2O\text{-Säule.}$$

Dieser dynamische Druck wird zum Teil in die Anfangsgeschwindigkeit des Gases umgesetzt.

Nachdem die sich aus der Konstruktion ergebenden Kanalquerschnitte festgestellt und aus der Gasmenge die Gasgeschwindigkeiten in den Kanälen ermittelt sind, finden wir die für die Anfangsgeschwindigkeiten benötigten Drucke.

Für den Eintritt der Primärluft wird der entgegengesetzte Weg gewählt; es wird hier derjenige Querschnitt für diesen ermittelt, bei welcher der Geschwindigkeitsdruck den ganzen Überschuß des positiven Drucks verbrauchen wird.

Es empfiehlt sich, diese Berechnung in Form der folgenden Tabelle vorzunehmen.

Gaswege	Temperatur in° C	Gasvolumen bei 0° C	Gasvolumen bei t° C	Querschnitt ω	Geschwindigkeit v in m/sk	Geschwindigkeitsdruck h in m	Gewicht von 1 cbm Gas bei 0° C	Gewicht von 1 cbm Gas bei t° C	δ
Rost . . .	0	0,115	0,115	0,25	0,46	0,011	1,29	1,29	0,014
Feuerschlitze	1000	0,119	0,555	0,18	3,08	0,48	1,35	0,29	0,140
Widerstand der Kohlen-Schicht[1]) .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,090
									$\sum \delta = 0{,}244$

[1]) Dieser hängt von der Schichtstärke, Stückgröße und anderen Eigenschaften der Kohle ab. Der Widerstand ist also in verschiedenen Fällen verschieden und muß deshalb durch einen Versuch jedesmal ermittelt werden. Im vorliegenden Falle wurde ein Mittelwert eingesetzt.

In der obigen Tabelle bedeutet:

$0{,}690 : 6 = 0{,}115$ cbm/sk — die Luftmenge, die in jede einfache Feuerung eintritt;

$(1 \cdot 1) : 4 = 0{,}25$ — der Querschnitt der freien Rostfläche, die bei Steinkohlenfeuerungen $^1/_4$—$^1/_5$ der Gesamtrostfläche beträgt;

$0{,}716 : 6 = 0{,}119$ cbm/sk — die von jeder Feuerung gelieferte sekundliche Gasmenge;

$1{,}0 \cdot 0{,}18 = 0{,}18$ qm — Querschnitt des Feuerschlitzes (aus der Zeichnung Abb. 1). Diesen Querschnitt kann man wählen bei Geschwindigkeiten im Schlitz von 3 m und darüber pro Sekunde.

Der verbleibende Rest des Geschwindigkeitsdruckes beträgt dann:

$$\Delta_1 - \sum \delta = 1000 - 0{,}244 = 0{,}756 \text{ mm } H_2O\text{-Säule.}$$

Derselbe wird durch den entsprechend dimensionierten Querschnitt der Eintrittsöffnung für Primärluft kompensiert.

[1]) 0,185 stellt den Wert von $\frac{1}{1 + \alpha t}$ bei 1200° C dar.

[2]) Wert für $1 + \alpha t$ bei 1000° C.

[3]) Weil insgesamt sechs Feuerstellen vorhanden sind (vgl. Abb. 1).

[1]) 1,29 und 1,35 entspricht dem Gemisch von je 1 cbm Luft und Rauchgase.

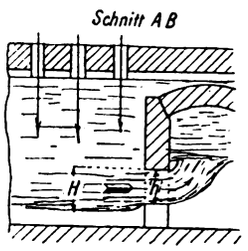
Digitized by Google

Luftweg	Temperatur in °C	Luftmenge bei 0° C	Luftmenge bei t° C	Positiver Druck δ	Gewicht von 1 cbm Luft bei 0° C	Gewicht von 1 cbm Luft bei t° C	Geschwindigkeitsdruck h in m	Geschwindigkeit v in m/sk	Querschnitt des Lufteintrittes
Lufteintrittsöffnung .	0	0,115	0,115	0,756	1,29	1,29	0,59	3,4	0,034

Hieraus ergibt sich der Querschnitt der Eintrittsöffnung für Primärluft $0{,}30 \cdot 0{,}11 = 0{,}033$ qm.

Die Berechnung der Abgasbewegung.

Diese Gase nehmen ihren Weg von der Ofensohle durch die Sohlenschlitze, seitlichen Füchse, den Sammelrauchkanal und den Schornstein. Von den verschiedenen, in Frage kommenden Fuchs- und Rauchkanalsystemen soll hier die folgende Konstruktion angenommen werden. Die Ofensohle wird von drei Zwischenwänden getragen, die vier Gewölbe bilden. Die Gewölbe bestehen aus einer Reihe von Bögen von je 0,25 m (1 Stein) Stärke mit Zwischenräumen von 9 cm. Die Öffnungen in der Sohle müssen so verteilt werden, daß man zwischen denselben die zu brennenden Ziegel bequem lagern kann. Aus diesem Grunde muß die Entfernung zwischen den einzelnen Öffnungen den Ziegelmassen angepaßt sein.



Die Summe der Längen der Abzugsschlitze in der Sohle beträgt nach der Abb. 150 m; die Gesamtfläche derselben ist dann bei einer Breite einer jeden Sohlenöffnung von 0,09 m gleich

$$50 \cdot 0{,}09 = 4{,}5 \text{ qm}.$$

Die Rauchgeschwindigkeit beträgt bei 1200° C:

$$\frac{3{,}87}{4{,}5} = 0{,}86 \text{ m/sk}.$$

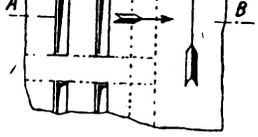


Abb. 2. Feuergasströmung im berechneten Brennofen.

Je geringer diese Geschwindigkeit ist, umso gesicherter erscheint das gleichmäßige Arbeiten der sämtlichen Abzugslöcher; aus diesem Grunde darf man nie über eine Geschwindigkeit von 1,5—2 m/sk hinausgehen.

Die Zwischenräume zwischen den die Ofensohle stützenden Pfeilern stellen seitliche Sammelfüchse dar. Die von der Ofensohle kommenden Rauchgase bilden in einem jeden solchen Fuchs einen Gasstrom für sich. Der Spiegel dieses Stromes muß so tief wie möglich gehalten werden. Dadurch wird erreicht, daß die durch die Löcher in der Ofensohle abziehenden Gasstrahlen in ein Gebiet mit ruhendem Gas gelangen, so daß eine gegenseitige Störung der beiden Gasmedien verhindert wird.

Senkrecht zu diesen Füchsen wird der Rauchsammelkanal angelegt. In den Wänden dieses Kanals befinden sich Öffnungen, die in einen jeden Fuchs münden. Diese Öffnungen sind so angelegt, daß die gesamte Fläche jeder Öffnung unterhalb des Spiegels des Gasstromes im Rauchkanal liegt. Diese Anordnung gewährt in jeder Öffnung einen freien Gasabzug, dessen Tiefe nach der bekannten Formel von Prof. J. Esmann ermittelt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß die von unten nach oben kommenden Teilströme von dem Gesamtstrom (vgl. Abb. 2) nicht durchquert werden.

Die Gasmengen im Fuchs sind der Fläche der einmündenden Sohlöffnungen proportional. Die Breite der vom Fuchs in den Rauchkanal führenden Öffnung beträgt jeweilig 0,7 m.

Die Gesamtfläche der in jeden von den vier gleichen inneren Füchsen mündenden Sohlenöffnungen ist nach der Zeichnung gleich

$$1 \cdot 7 \cdot 0{,}09 = 0{,}63 \text{ qm}.$$

Das Volumen der diesen Fuchs passierenden Rauchgase beträgt

$$\frac{3{,}87 \cdot 0{,}63}{4{,}5} = 0{,}54 \text{ cbm/sk}.$$

Die Tiefe des freien Gasabzuges ergibt sich nach der Formel von Prof. J. Esmann hierfür zu:

$$h = 3{,}20 \sqrt[3]{\frac{0{,}54^2}{0{,}7^2 \cdot 1200}} = 0{,}253 \text{ m}.$$

Aus Gründen der Sicherheit wird jedoch die Höhe der Öffnungen in den vier Füchsen zu 0,300 m gewählt.

Die Gesamtfläche der Sohlenöffnungen, die in jeden an der Ofenperipherie liegenden Fuchs münden, beträgt nach der Zeichnung:

$$5{,}5 \cdot 0{,}09 = 0{,}50 \text{ qm}.$$

Das Volumen der durch diese Füchse strömenden Rauchgase beträgt

$$\frac{0{,}50 \cdot 3{,}87}{4{,}5} = 0{,}43 \text{ cbm/sk}$$

und die Tiefe des Gasabzuges

$$h = 3{,}20 \sqrt[3]{\frac{0{,}43}{0{,}7^2 \cdot 1200}} = 0{,}218 \text{ m},$$

oder aus Sicherheitsgründen angenommen gleich 0,250 m.

Der Sammelrauchkanal wird wie ein Gasabzug mit quadratischem Querschnitt berechnet. Unter Annahme für die Formel von Prof. J. Esmann von $B = h$ erhalten wir für diesen Fall eine abgeleitete Formel

$$h = \sqrt[5]{\frac{A^3 Q_i^2}{t}},$$

woraus sich die Tiefe des Gasabzuges im Rauchgaskanal zu

$$h = \sqrt[5]{\frac{3{,}70^3 \cdot 3{,}87^2}{1200}} = 0{,}912 \text{ m}$$

ergibt; die Breite wird deshalb zu rd. = 0,900 m gewählt.

Das Höhenmaß des Rauchsammelkanals ergibt sich aus der Summe der Tiefe des Gasabzuges im Rauchsammelkanal selbst und der Höhe des Gasabzuges der größten in den Rauchsammelkanal mündenden Öffnung, in welcher der Spiegel des Gasstromes, wie oben erwähnt, tiefer liegt. Man erhält also $0{,}912 + 0{,}253 = 1{,}165$ m

und wählt zur Sicherheit die Höhe des Rauchsammelkanals zu 1,250 m.

Für die Berechnung des Schornsteins legen wir die übliche Gasgeschwindigkeit in demselben von 4 m/sk zugrunde und errechnen hieraus den Querschnitt bzw. den inneren Durchmesser des Schornsteins. Die Temperatur der Abgase im Schornstein hängt von der Länge des Rauchsammelkanals ab; je länger der Kanal ist, um so stärker kühlen sich die Gase in diesem ab. Bei einem ganz kurzen Rauchkanal nehmen wir mit reichlicher Annäherung eine Temperatur von 1000° C beim Eintritt in den Schornstein angenommen. Es ergibt sich hieraus:

$$Q_{1000} = 0{,}716 \cdot 4{,}66 = 3{,}336 \text{ cbm},$$
$$w = 3{,}336 : 4 = 0{,}83 \text{ qm},$$
$$D = \sqrt{\frac{4\,\omega}{\pi}} = 1{,}00 \text{ m}.$$

Bedarf an Anfangsgeschwindigkeitsdruck für Bewegung der Gase in den Kanälen.

Der benötigte Geschwindigkeitsdruck der Gase setzt sich insgesamt aus folgenden Komponenten zusammen:

1. Geschwindigkeitsdruck des Gases in den Sohlenöffnungen. Beim Austritt des Gases in den unterhalb der Ofensohle liegenden Fuchs geht dieser Druck verloren.

2. Geschwindigkeitsdruck für den Gasabzug in den seitlichen, sich an den Rauchsammelkanal anschließenden Abzugsöffnungen. Beim Eintritt des Gasstrahles in den Rauchsammelkanal geht dieser Druck bald verloren.

3. Geschwindigkeitsdruck des Gasstromes im Rauchsammelkanal. Dieser Druck ergibt sich aus der Differenz der Gasstromspiegel in den seitlichen Öffnungen und im Rauchkanal selbst, so daß für diesen Zweck ein Druckbedarf nicht eintritt.

Digitized by Google

4. Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß die Anfangsgeschwindigkeit im Schornstein ebenfalls einen gewissen Geschwindigkeitsdruck beansprucht.

Bei der Betrachtung der Ofenzeichnung (Abb. 1) ersehen wir, daß das Ofensystem eine Reihe paralleler Gasströme bewirkt, welche durch verschiedene seitliche Füchse miteinander verbunden sind. Dieses verursacht, daß am Anfang und am Ende eines jeden Weges der parallel verlaufenden Ströme sich eine gleiche Differenz der treibenden Faktoren ergibt. Die Druckdifferenz der in Bewegung befindlichen Gase wird die gleiche sein; folglich wird auch der Widerstand, welcher dem Passieren der berechneten Gasmenge geboten wird, in jedem Kanal der gleiche sein. Im vorliegenden Ofen gibt es insgesamt 8 Gaswege, die man in zwei Gruppen einteilen kann: Vier gleichartige Gaswege in den in der Mitte und vier andere Gaswege in den an der Peripherie des Ofens liegenden Füchsen. Der in diesen beiden Gruppen dem Gase gebotene Widerstand ist jedoch verschieden.

Der Weg der Rauchgase durch den mittleren Fuchs	Temperaturen in °C	Rauchgas-Volumen bei 0° C	Rauchgas-Volumen bei t° C	Querschnitt des Gasstromes ω in qm	Geschwindigkeit v in m/sk	Geschwindigkeitsdruck h in m	Gewicht von 1 qm Gas bei 0° C	Gewicht von 1 qm Gas bei t° C	δ
Sohlenöffnungen	1200	0,716	3,87	4,50	0,86	0,04	1,35	0,25	0,010
Gasabsenkung vom Sohlenniveau bis zur Oberfläche des Gasabganges im Fuchsfenster					$a\left(1{,}29 - \frac{1{,}35}{1 + \frac{1200}{273}}\right) = a\,(1{,}29 - 0{,}25) = 1{,}040\,a$				
Gasabsenkung auf die halbe Höhe des Gasabzuges im Fuchsfenster[1]					$\frac{0{,}253}{2}\left(1{,}29 - \frac{1{,}35}{1 + \frac{1200}{273}}\right) = 0{,}126\,(129 - 0{,}25) = 0{,}131$				
Rauchsammelkessel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schornstein	1000	0,716	3,336	0,83	4,00	0,82	1,35	0,29	0,238
									$\sum \delta = 0{,}379 + 1{,}040\,a$

Der Weg der Gase durch den an der Peripherie des Ofens liegenden Fuchs	Temperatur in °C	Rauchgas-Volumen bei 0° C	Rauchgas-Volumen bei t° C	Querschnitt des Gasstromes ω in qm	Geschwindigkeit v in m/sk	Geschwindigkeitsdruck h in m	Gewicht von 1 qm Gas bei 0° C	Gewicht von 1 qm Gas bei t° C	δ
Sohlenöffnungen	1200	0,716	3,87	4,50	0,86	0,07	1,35	0,25	0,10
Gasabsenkung vom Sohlenniveau bis zur Oberfläche des Gasabganges im Fuchsfenster					$b\,(1{,}29 - 1{,}35 \cdot 0{,}185) = 1{,}040\,b$				
Gasabsenkung auf die halbe Höhe des Gasabzuges im Fuchsfenster[1]					$\frac{0{,}218}{2}\,(1{,}29 - 1{,}35 \cdot 0{,}185) = 0{,}113$				
Schornstein	1000	0,716	3,336	0,83	4,00	0,82	1,35	0,29	0,238
									$\sum \delta = 0{,}361 + 1{,}040\,b$

[1]) Die Geschwindigkeit im Gasabzug entsteht durch die Absenkung des Gasstromspiegels auf halbe Höhe.

Die Berechnung dieser Widerstände wird am besten in Tabellenform (vgl. oben) vorgenommen, wobei die einstweilen unbekannte Größe für die Gasabsenkung vom Sohlenniveau bis zur Oberfläche des Gasabganges im Fuchsfenster entsprechend für die beiden Gruppen der Gaswege mit a und b bezeichnet werden.

Aus den Tabellen ergibt sich:

$$0{,}379 + 1{,}040\,a = 0{,}301 + 1{,}040\,b$$

woraus

$$a + 0{,}017 = b.$$

Wie oben ausgeführt, müssen die Gasabzüge in den seitlichen Fuchsfenstern unterhalb des Gasstroms im Rauchsammelkanal liegen. Der kleinste Wert für a ergibt sich deshalb aus der Summe der Entfernungen vom Ofensohlenniveau bis zum Bogen des Rauchsammelkanals und aus der Tiefe der Gasabzüge, die oben nach der Formel von Prof. J. Esmann berechnet wurden. Die Summe ist gleich

$$a = 0{,}600 + 0{,}912 + 0{,}253 = 1{,}765 \text{ m}.$$

Nehmen wir statt dessen etwas mehr an, und zwar 1,803 m, so ist

$$b = 1{,}803 + 0{,}017 = 1{,}820.$$

In der Zeichnung müssen sich demnach folgende Entfernungen ergeben: Von der Ofensohle bis zur mittleren Fensteröffnung $1{,}803 - 0{,}253 = 1{,}550$ m und bis zur äußersten Fensteröffnung $1{,}820 - 0{,}218 = \sim 1{,}600$ m.

Die Summe der Widerstände auf dem Wege der Gase ist gleich:

$1 \cdot 0{,}379 + 1{,}040 \cdot 1{,}803 = 2{,}254$ mm WS.

$2 \cdot 0{,}361 + 1{,}040 \cdot 1{,}820 = 2{,}254$ mm WS.

Einen dementsprechenden Unterdruck muß also der Schornstein bewirken.

Berechnung des Schornsteins.

Es soll zunächst die minimalste Schornsteinhöhe berechnet werden.

$$h = \frac{\sum \delta}{1{,}29 - 1{,}35\,\frac{1}{1 + \alpha t}} = \frac{2{,}254}{1{,}29 - 0{,}29} = 2{,}254 \text{ m}$$

oder von der Oberfläche der Ofensohle aus

$$2{,}254 - (0{,}912 + 0{,}600) = 0{,}742 \text{ m}.$$

Da aber Schornsteine in Fabriken aus anderen Gründen nicht unterhalb einer gewissen Höhe errichtet werden dürfen, muß der Unterdrucküberschuß des höheren Schornsteines durch den Schieber reguliert werden.

Nehmen wir die Höhe des Schornsteins H gleich 16 m an, so wird hier ein Unterdrucküberschuß erzeugt von

$$\Delta = (H - h) \cdot (1{,}29 - 1{,}35 \cdot 0{,}21)$$
$$= 15{,}26 \cdot 1{,}01 = 15{,}41 \text{ mm W.-S.}$$

Der Querschnitt ist aus der Tabelle ersichtlich.

Temperatur in °C	Volumen der Gase bei 0° C	Volumen der Gase bei t° C	Saugung	Gewicht von 1 cbm Gas bei 0° C	Gewicht von 1 cbm Gas bei t° C	Geschwindigkeitsdruck	Geschwindigkeit in m/sk	Querschnitt
1200	0,716	3,87	15,41	1,35	0,29	53,1	32,3	0,12

Aus dem erhaltenen Schornsteinquerschnitt und aus der Breite des Rauchsammelkanals kann man feststellen, wie hoch der Rauchschieber gehoben werden soll.

$$h = \frac{0{,}12}{0{,}9} = 0{,}13 \text{ m}.$$

Gewöhnlich werden die Abgase der Öfen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse zu Vorwärmungszwecken verwendet, so daß in diesem Falle der überschüssige Zug des Schornsteins bequem zur Überwindung der Widerstände in den Abhitzekanälen verwandt werden kann. Die obige Berechnung des Schornsteins zeigt aber, daß man zur Überwindung der Widerstände der Gase auch mit niedrigeren Schornsteinen auskommen kann, was praktische Beispiele aus Amerika bestätigen.

Zusammenfassung.

Auf Grund der hydraulischen Theorie für Ofenberechnungen von Prof. W. Grum-Grjimajlo werden in dem durchgerechneten Beispiel die Abmessungen eines Schamottebrennofens, seiner Feuerungen, des Schornsteins usw. auf eine neue, bisher weniger bekannte Art ermittelt. [434]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Tunnelofen von Robertson & Co., Cleveland, O. (Mit Abb.) Der typische Querschnitt der Hochfeuerzone dieses der Firma patentierten Tunnelofens ist in Abb. 1 dargestellt. Der Ofen hat offenes Feuer, läßt sich aber mit so kurzer Flamme betreiben, daß das Gut von der Flamme nicht berührt wird und in der Kammer eine durchaus oxydierende Atmosphäre herrscht.

Die Feuerzone weist in ihrer gesamten Längsausdehnung gitterartige Feuerwände auf, deren Feueröffnungen in eine gemeinsame Verbrennungskammer hinter den Wänden führen. Die Verbrennungsgase treten langsam durch die Gitterwände ein, gehen nach oben, werden von da durch die Steinstapel auf den Bedienungswagen nach unten durchgesogen und ziehen dann durch die Züge im Oberbau der Wagen ab. Dadurch wird die schon immer erstrebte, vollkommen gleiche Temperatur aller von den Gasen berührten Teile der Ladung erreicht.

Die Vorwärmezone besteht aus abwechselnd weiten und engen Räumen längs der Wagenreihe, die eine wehende Bewegung der Heizgase durch die Steinstapel hindurch hervorrufen. Die Gase werden durch einen Exhaustor an der Eingangsseite des Ofens abgesaugt.

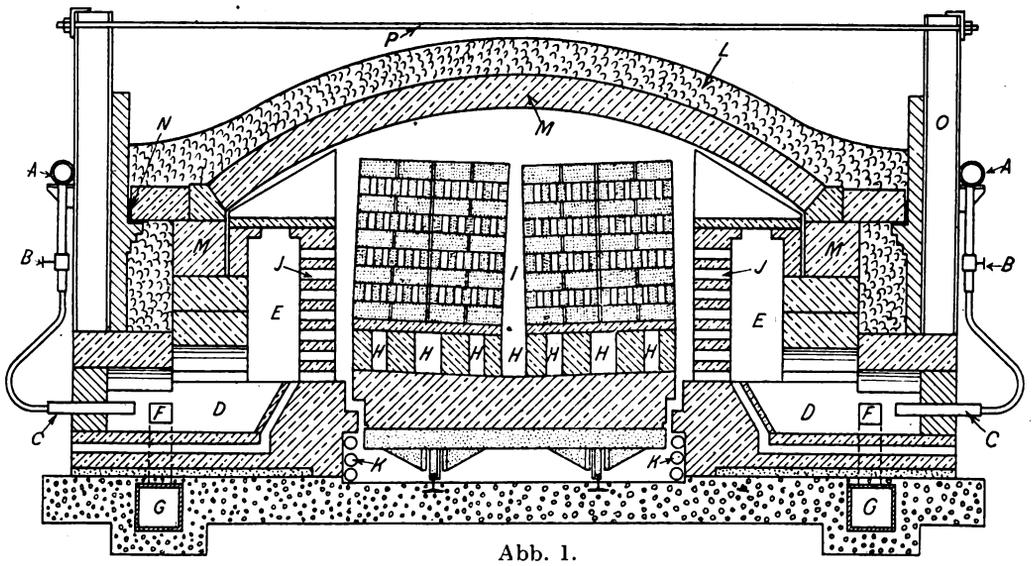


Abb. 1.

A = Brennstoffhauptzuleitung.
B = Regulierhahn (für jeden Brenner).
C = Brenner.
D = Mischkammer.
E = Verbrennungskammer.
F = Heißluftzuführung (für jeden Brenner).
G = Heißlufthauptzuleitung.
H = Abzüge für die Verbrennungsgase.
J = Gitterfeuerwand.
K = Kühlungsrohre für das Laufwerk.
L = Isolierungsmantel.
M = Silikasteingewölbe und -wandungen.
N = Stützungswinkeleisen.
O = Versteifungsständer.
P = Zugstangen.

Die Abkühlung des Gutes erfolgt durch einen Kühlluftstrom, der durch Reihen von Röhren aus Schamotte oder dünnem Stahl längs der Wagenreihe in der Kühlzone zugeführt wird. Dadurch wird die normale Bewegung der Gase in der Feuerzone von oben nach unten nicht gestört und die Gleichmäßigkeit der Temperatur in dieser Zone sichergestellt. Ein Sandverschluß ist bei dem Ofen nicht erforderlich, da der Zug darin automatisch ein Abströmen der heißen Gase nach dem Ofenboden verhindert. Kühlungsrohre entlang den Innenwandungen in Höhe des Laufwerks der Bedienungswagen halten die Räder auf einer Temperatur von 150° und ermöglichen damit Ölschmierung.

Nach Angabe der Herstellerfirma stellt der Ofen die Summe aller Erfahrungen dar, die im Ofenbau bisher gemacht wurden; das Prinzip des Durchzugs der Feuergase von oben nach unten ist in einfachster und wirtschaftlichster Weise durchgeführt. Ein Ofen dieser Bauart kostet bei gleicher Wochenleistung nicht mehr als eine ganze Reihe von periodischen Rundöfen. Er vermindert die Brennstoffkosten um 75% gegenüber periodischen Öfen, die Arbeitszeit um 40%. Außerdem verbessert er die Qualität des Produkts. Er macht sich nach 10—12 Monaten Betrieb bereits vollkommen bezahlt.

In den Vereinigten Staaten wird er verwendet zur Herstellung von Schamottesteinen, feuerfesten großen Formsteinen, Boden- und Wandplatten, Hohlbausteinen, Porzellan, Isolierungssteinen, gewöhnlichen Ziegeln und Verblendern. Ri. [445]

Über elektrische Laboratoriumsöfen. Bei Gelegenheit von Arbeiten, die sich mit der Konstitution von Eisen-Chromlegierungen befaßten, gelang es, die experimentellen Schwierigkeiten durch den Bau geeigneter elektrischer Öfen zu überwinden, welche im folgenden beschrieben werden.

Für einen Teil der Arbeiten diente ein dem Kruppschen Laboratoriumsofen ähnlicher Kryptolofen, der mit Hilfe eines Regulierwiderstandes bequem an das 220-Volt-Netz angeschlossen werden kann. Die Stromstärke beträgt maximal 17 A, der Stromverbrauch 1,2—1,3 kW, bei einer Schmelztemperatur von 1600—1700°.

Um die Einwirkung der Kohlenoxydgase einzuschränken, ist in den Magnesittiegel, um den der Kohlegrieß gelagert ist, noch ein zweiter Tiegel aus D_4-Masse der Porzellan-Manufaktur Berlin gestellt. Die Herstellung eines solchen Ofens ist in wenigen Tagen durchführbar; der Einbau eines neuen Tiegels erfordert nur etwa 5 Minuten.

Da bei einem derartigen Ofen jedoch die schädliche Einwirkung des Kohlenoxyds nie vollkommen ausgeschaltet werden kann, mußten noch andere Vorrichtungen getroffen werden.

Der Molybdän-Wasserstoffofen gestattet das Arbeiten in einer Wasserstoffatmosphäre unter Ausschluß des Kohlenoxyds. Der Heizkörper besteht aus 8 parallel geschalteten Molybdän-Heizbändern von 0,5 × 15 mm Querschnitt, die sich in etwa 1 cm Entfernung links und rechts vom Tiegel, der aus Magnesit, später aus Tonerde hergestellt wurde, befinden. Als Ofenausmauerung dient Tonerde mit 9% MgO, die um die Heizbänder aufgestampft wird.

Der Stromzuführung dienen Eisenelektroden, an denen die Molybdänbänder befestigt sind.

Infolge der hohen Schmelztemperatur des Molybdäns kann die Temperatur des Ofens bis 1800° gesteigert werden.

Über das Ofengehäuse ist eine Eisenblechkappe von 1,5 mm Wandstärke gestülpt, auf dieser befinden sich zwei aufeinanderstehende wassergekühlte Türme aus Kupferblech, durch welche die Schmelze beobachtet und Thermoelemente eingeführt werden können. Ein oberer Stutzen dient der Zufuhr von Wasserstoff, der unten wieder abgeführt wird. Die Betriebsspannung dieses Ofens beträgt 4—5 Volt bei 1300—1500 A.

Auch dieser Ofen genügte wegen der reduzierenden Wirkung des Wasserstoffs nicht allen Ansprüchen, und so kam es zum Bau eines dritten Ofentyps, des Molybdän-Vakuumofens. Als Widerstand wurde Molybdändraht verwendet, der in möglichst reine Tonerde eingebrannt wird, derart, daß gleichzeitig ein zylindrischer Hohlraum für den Tiegel geschaffen wird. Die Art der Herstellung eines solchen elektrischen Heizkörpers ist patentrechtlich geschützt. Mit einem derartigen Ofen erreicht man Arbeitstemperaturen von 1800°, die bei Verwendung eines noch höher schmelzenden Widerstandsmaterials, wie Wolfram, und einer hierfür geeigneten hochfeuerfesten Wärmeschutzmasse weiter gesteigert werden können. Die Klemmenspannung dieses Ofens beträgt 75 bis 85 Volt bei 19—17 A. Die Lebensdauer eines solchen Heizkörpers ist fast unbegrenzt, wenn man den Ofen nur bei mittleren Temperaturen von 1400—1500° betreibt.

Die für diesen Ofen verwendeten Tiegel wurden nicht aus Magnesia hergestellt, da diese wegen ihres starken Dampfdrucks für Arbeiten im Vakuum wenig geeignet ist. Für mittlere Temperaturen diente D_4-Masse der Berliner Porzellanmanufaktur, für höhere reine Tonerde.

Der Ofen ist von einem Gehäuse umschlossen, auf dem sich ein Deckel mit Turmaufsatz befindet. Ein Anschlußstutzen führt zu einer Gaede-Luftpumpe. Die Dichtigkeit dieses Ofens ist hervorragend. Man kann eine Luftleere von praktisch 0 mm Hg innehalten, ohne dauernd saugen zu müssen. Daher kann man Schmelzen bis zu 1600° ausführen, ohne einen Angriff des Widerstandsmaterials zu befürchten.

Für die Herstellung etwas größerer Mengen Schmelzgut wurde ferner ein kleiner Lichtbogenofen gebaut, der etwa 3 kg Schmelze lieferte. Die Herdausmauerung dieses Ofens besteht aus technisch reiner Tonerde, deren Haltbarkeit sich gut bewährt hat. Als Wärmeschutz dient, wie auch bei den anderen Ofen, eine Klebsandschicht; zwischen dieser und dem Ofengehäuse liegt noch eine Asbestschicht. Dieser Ofen erfordert eine Stromstärke von 90 bis 100 at bei einer Spannung von 75—80 Volt.

Gegenüber sämtlichen Tiegelöfen besitzt er den Vorteil der größeren Haltbarkeit der Tonerdeausmauerung des Herdes und der dadurch bedingten steten Betriebsbereitschaft.

(E. Pukalla, Remscheid, Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Glockenstahlwerke A.-G., vorm. R. Lindenberg, Remscheid-Hasten.) Sil. [301]

Arcofraxsteine mit hohem Tonerdegehalt haben sich in den Vereinigten Staaten zur Ausfutterung der Feuerzone von Zementbrennöfen außerordentlich bewährt. Ein Jahr nach Einbau der Steine an Stelle von Schamottesteinen war das ganze Futter noch in durchaus gutem Zustand. Ri. [446$_1$]

Mullit für Glasschmelzwannen. Bei der Columbia Glass Co., Los Angeles, U. S. A., hat sich ein Durox-Wannenstein der Vitrefrax Co. aus synthetischem Mullit (früher Sillimanit genannt) gegen schwere Angriffe des Glasflusses außerordentlich widerstandsfähig gezeigt. Nach neunmonatigem Betrieb stand der Stein unversehrt etwa 10 12 cm vor den umgebenden Schamottesteinen vor. Ri. [446$_2$]

Digitized by Google

Behandlung der Tiegel zum Schmelzen von Aluminium. Zum Schmelzen von Aluminium werden ausschließlich Graphittiegel verwendet, die nicht weniger als 60% Kohlenstoff enthalten müssen. Als Bindematerial dienen geringe Mengen neutraler Tonerde. Trotz dieser geringen Mengen wird das Silika allmählich vom Aluminium absorbiert, wodurch der Tiegel allmählich spröde und porös wird. Um feuerfest zu sein, müssen die Tiegel allerdings etwas Porosität besitzen, doch dürfen die Poren nicht zu groß sein, da große Poren die Absorption bedeutender Mengen Schlacke und Metall verursachen. Neue Tiegel müssen 6—8 Wochen an einem warmen Platz trocknen, um die hygroskopische Feuchtigkeit zu verdampfen.

In ölgefeuerten Ofen dürfen die Tiegel nicht direkt mit der Flamme in Berührung kommen, sondern durch die Ausstrahlung der Wärme von der Ausmauerung erhitzt werden. Sehr oft zeigen Tiegel tiefe Einfressungen in der aufsteigenden Richtung der Flamme. Die Ursache liegt darin, daß die Flamme von den Feuerraumwänden in scharfem Winkel gegen den Tiegel abgelenkt wird. In den meisten Fällen kann das durch Richtungsänderung des Brenners vermieden werden. Eine andere Art Korrosion, die bei ölgefeuerten Ofen häufig vorkommt, sind wabenartige Einfressungen am unteren Teil des Tiegels und rühren von einer Oxydation der Graphitteilchen her. Das läßt sich nicht ganz vermeiden, weil Ölbrenner eine gewisse Menge Luftüberschuß zur vollständigen Verbrennung des Öles benötigen. Mit Koks gefeuerte Tiegel zeigen nicht diese Erscheinung.

Zur Vermeidung der oxydierenden Wirkung der Feuergase auf die Wandung der Tiegel und des Durchtretens der Verbrennungsgase durch die Wandung des Tiegels, hat sich der Anstrich der Tiegel mit einem Flußmittel bewährt, der unter der Einwirkung der Hitze einen glasartigen Überzug bildet. Am besten eignen sich hierzu Wasserglaslösungen mit fein gemahlenem Tiegelmaterial und Sodaasche, die zu einem dicken Brei angerührt werden und zwei- bis dreimal aufgetragen werden. Jeder Anstrich muß vollkommen trocken sein, ehe der nächste aufgetragen wird. Werden die Tiegel dann einige Tage an einem warmen Platz getrocknet, so halten sie leicht 8—12 Schmelzen aus.

Dieser Anstrich eignet sich aber nicht für die innere Wandung der Tiegel, weil er durch das schmelzende Metall abgeschmolzen wird und das Bad verunreinigt. Um die Absorption des Silika aus der Tiegelwandung zu vermeiden, sind verschiedene Auskleidungen vorgeschlagen, die aber meistens unter dem Nachteil leiden, daß sie unter dem Einfluß der Hitze absplittern. Eine der besten Auskleidungen besteht aus bei hohen Temperaturen kalziniertem Magnesit, der feingemahlen mit Syrup gemischt wird, bis ein dicker Brei entsteht. Nachdem dieser Brei gleichmäßig aufgetragen ist, wird der Tiegel rotwarm gemacht. Nach dem Abkühlen werden die Risse mit frischem Brei ausgestrichen und der Tiegel wieder erwärmt.

Das Einsetzen des Aluminiums sollte niemals im kalten Tiegel erfolgen, weil die Tiegel hohen Spannungen ausgesetzt sind, während die Außenseite rotwarm wird und auf der Innenseite die Wärme durch das Metall abgeführt wird. Die Tiegel sind, einerlei wie oft sie in Benutzung waren, sehr empfindlich gegen schnelle Temperaturschwankungen und sollten auch ungebraucht möglichst warm bei gleichbleibender Temperatur Aufstellung finden. (Edmund R. Thews, The Foundry, Bd. 54, Nr. 7, 1. April 1926, S. 269/70.)

H. Illies. [417]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Lage der Industrie feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1926. Wie für fast alle Industrien, war das abgelaufene Jahr auch für die deutsche Industrie feuerfester Erzeugnisse bisher das kritischste nach Kriegsschluß, ja man kann wohl sagen, seit jeher. Zum überwiegenden Teil sind es natürlich Folgen von äußeren Ereignissen, die sämtlich mehr oder weniger auf den Krieg oder die Inflation zurückzuführen sind. Durch beide haben sich innerhalb der deutschen Wirtschaft einschneidende Veränderungen vollzogen,

- Verarmung aller kriegführenden Länder, insbesondere Deutschlands (Kriegskosten, Menschen- und Gebietsverluste, Reparationen),
- soziale Störungen, vor allem durch die Inflation hervorgerufen (Ersatz rationeller Kalkulationen durch wilde Spekulationen und sinnlosen Preiskampf, Schwächung der Rentnerschichten und überhaupt tiefgreifende soziale Umschichtungen),
- dreimalige falsche Umstellung der Wirtschaft 1914, 1919 und Ende 1923 (Stabilisierung, Übersetzung des Anlagekapitals, Verluste der Betriebskapitalien),
- Exportstörungen (hohe Zollmauern, Ausscheidungen wichtiger Absatzgebiete wie Rußlands, Polens, Frankreichs und ferner des Ostens, Balkanisierung Europas).

Dazu tritt auf der einen Seite der Verlust der Eisen stark verbrauchenden Rüstungsindustrie, der Kriegsmarine und der Kolonien, auf der anderen Seite, daß nahezu alle Kolonialländer der Welt von der Rohstoffgewinnung zu eigener industrieller Produktion übergehen und die weltwirtschaftlichen Kräfte, bis 1913 in Europa konzentriert, sich nach Nordamerika verschoben haben. Alles zusammen ein ungeheures Ausmaß von Verwirrungen, Erschütterungen, Zerrüttungen und Einbußen.

Die deutsche feuerfeste Industrie mitten in diesem Chaos hat ihre Produktionsanlagen in der Kriegs- und Inflationszeit unnötig erweitert, große Kapitalien in den unzureichend beschäftigten Anlagen festgelegt und sich fast ohne Betriebskapital in schwere Schulden gestürzt.

Die Vorkriegsentwicklung der feuerfesten Industrie und ihr Niedergang erhellt sich am besten aus vorliegenden Jahresabsatzziffern für Schamotte- und Silikaerzeugnisse:

1880	420 000 t	1918	1 700 000 t
1894	750 000 t	1919	1 250 000 t
1902	900 000 t	1920	1 167 000 t
1910	1 600 000 t	1921	1 210 000 t
1911	1 730 000 t	1922	1 600 000 t
1912	1 770 000 t	1923	990 000 t
1913	2 150 000 t	1924	1 700 000 t
1914	1 600 000 t	1925	1 320 000 t
1915	1 320 000 t	1926 ca.	1 000 000 t ?
1917	2 040 000 t		

Die Zahlen für 1926 liegen noch nicht vor, jedoch dürfte der Gesamtabsatz unter besonderer Berücksichtigung des außerordentlich geringen Beschäftigungsgrades des ersten Vierteljahres kaum 1 000 000 Tonnen überschreiten. Trotzdem mit der steigenden Roheisen- und Stahlerzeugung der Absatz besonders in Westdeutschland in der zweiten Hälfte des Jahres sich wesentlich hob, sank das Preisniveau von Monat zu Monat. Wohl war in einzelnen Betrieben eine Senkung gewisser preisbildender Faktoren, aber längst nicht in dem notwendigen Ausmaß möglich. Vor allen Dingen halten sich die Löhne, insbesondere aber die Rohmaterialien auf ihrem unverhältnismäßig hohen Stand. Neuroder Schieferton, der in der Vorkriegszeit etwa 16 ℳ die Tonne ab Neurode kostete, notiert heute, trotzdem die Qualitäten infolge der elektro-magnetischen Enteisung nur unwesentlich sich gebessert haben, 26—30 ℳ die Tonne ab Neurode. Hierzu kommt noch die hohe Fracht von Schlesien zu den hauptsächlichsten Verbrauchsgebieten, dem Rheinland und Westfalen, so daß gerade die hochwertigen Schamottesteine in ihrer Erzeugung den Schamottefabriken empfindlichste Verluste verursachen. Durch ausländische Ersatzmaterialien, z. B. Wildsteiner Schamotte oder saarländische und schwedische Schieferschamotte, versuchen notleidende Werke eine Ermäßigung ihrer Gestehungskosten herbeizuführen.

Die hochwertigen Quarzite sind gegenüber den Vorkriegspreisen ebenfalls unverhältnismäßig teurer. Die heutigen Gestehungskosten für Silikasteine sind daher einerseits durch die hohen Quarzitpreise, andererseits infolge der erhöhten Ansprüche der Abnehmer, durch höheres Abbrennen der Silikaöfen bei SK 18—20 und dem damit verbundenen ungeheuerlich hohen Brennstoffverbrauch im Vergleich zu den Friedensproduktionskosten außerordentlich gestiegen.

Eine Verbilligung der Betriebsunkosten für die Produktionseinheit durch erhöhte Erzeugung war ebenfalls unmöglich, da der Absatz, wie aus obiger Zusammenstellung ersichtlich, gegenüber den Vorjahren erheblich sank. Noch mehr aber verringerte sich der Umsatzwert infolge der Schleuderpreise. Alle diese Umstände zwingen die feuerfeste Industrie, sich immer mehr mit der Frage einer Rationalisierung, und zwar im „weitesten Sinne" zu befassen. Im eigenen Wirkungskreis sind bereits an einzelnen Stellen Ansätze einer Rationalisierung zu sehen, jedoch müssen dieselben viel weiter getrieben und mit größerer Auswirkung angefaßt werden, wenn die feuerfeste Industrie in ihrer Gesamtheit die bestehenden Schwierigkeiten überwinden will.

Ein großer Teil der Besitzer von Schamottefabriken besitzt leider nicht die genügende Einsicht bzw. wirtschaftliche Durchbildung. Die meisten vergessen in Angst vor der Gegenwart, ihren Blick in die Zukunft zu richten. Die Leiter mittlerer und kleinerer Unternehmungen stehen seit der Nachkriegszeit der unberechenbaren, oft sprunghaften Entwicklung mehr oder weniger hilflos gegenüber. Sie erledigen die Dinge im Rahmen ihres Könnens, wobei sie durch die laufenden Tagesgeschäfte meist schon so überlastet sind, daß grundsätzliche Fragen der Betriebsumstellung nur notdürftig, meist gar nicht behandelt werden. Das letztere gilt häufig auch für größere Betriebe, deren Anpassung an die heute ganz anders gearteten wirtschaftlichen Produktions- und Absatzverhältnisse sehr starken Hemmungen konservativer betriebsinnerer Art unterliegen.

Einen großen Anteil an der Überlastung der Leiter und damit an der Verteuerung der Erzeugung haben auch die sich überstürzenden Verordnungen, tariflichen und sozialpolitischen Bestimmungen, Zusammenschlußbestrebungen und die mit all diesen Dingen zusammenhängenden zahlreichen Konferenzen innerhalb und außerhalb der Unternehmungen.

Dieser Umwandlungsprozeß zeigt sich aber nicht nur in den Produktionsverhältnissen, sondern ganz besonders in den Vertriebskosten feuerfester Erzeugnisse. Wie bereits erwähnt, hat der Absatz einen sehr empfindlichen Rückgang erfahren. Wenn auch in letzter Zeit eine gewisse Belebung in den Abnehmerindustrien beobachtet worden ist, so hat sich diese doch längst nicht in dem gleichen Verhältnis auf den Beschäftigungsgrad der feuerfesten Industrie ausgewirkt.

Digitized by Google

Lediglich das Auslandsgeschäft hat im letzten Halbjahr eine stärkere Belebung erfahren, wie sich aus den soeben für November 1926 bekannt gewordenen Zahlen des Statistischen Reichsamtes für die Ein- und Ausfuhr feuerfester Erzeugnisse ergibt:

Ausfuhr nach	724 a t	724 b t	725 a t	725 b t	724+725 t	726 t	724+726 t	%
Saargebiet	465	824	155	—	1 444	—	1 444	5,4
Belgien	1 148	151	22	—	1 321	—	1 321	4,9
Danzig	13	15	—	—	28	—	28	0,05
Dänemark	187	59	—	—	246	—	246	0,9
Finnland	305	766	21	—	1 092	—	1 092	4,1
Frankreich	537	331	9	—	877	6	883	3,3
Elsaß-Lothringen	25	58	—	—	83	—	83	0,3
Griechenland	—	—	2	—	2	—	2	0,0
Großbritannien	28	—	4	—	32	—	32	0,1
Italien	1 161	372	1	—	1 534	—	1 534	5,7
Jugoslawien	157	—	—	—	157	1	158	0,6
Lettland	4	28	—	—	32	—	32	0,1
Litauen	86	—	—	—	86	—	86	0,3
Luxemburg	455	2 613	253	—	3 321	5	3 326	12,4
Memelland	—	21	—	—	21	—	21	0,05
Niederlande	1 529	830	31	—	2 390	2	2 392	8,9
Norwegen	25	35	12	—	72	—	72	0,2
Österreich	35	52	5	—	92	30	122	0,5
Ostpolen	269	440	28	—	737	—	737	2,7
Poln.-Oberschles.	1 254	934	13	—	2 201	3	2 204	8,2
Westpolen	154	75	—	3	232	—	232	0,8
Rumänien	—	—	—	—	—	6	6	—
Rußland	6 546	1 967	7	—	8 520	12	8 532	31,7
Schweden	107	581	3	—	691	—	691	2,5
Schweiz	338	207	2	32	579	14	593	2,2
Spanien	32	—	2	—	34	—	34	0,1
Tschechoslowakei	12	120	30	—	162	7	169	0,6
Ungarn	65	11	—	—	76	—	76	0,3
China	—	—	—	—	—	80	80	0,3
Niederländ.-Indien	27	—	—	76	103	—	103	0,4
Philippinen	—	15	—	—	15	—	15	—
Türkei	95	—	—	—	95	—	95	0,4
Argentinien	110	44	—	—	154	—	154	0,6
Brasilien	34	106	—	88	228	1	229	0,9
Columbien	65	—	—	—	65	1	66	0,2
Ver. St. v. Amerika	—	—	7	—	7	—	7	—
Übriges Amerika	—	81	—	—	81	—	81	0,3
Sa.	15 268	10 736	607	199	26 810	168	26 978	100,0

Einfuhr nach	724 a t	724 b t	725 a t	725 b t	724+725 t	726 t	724+726 t	%
Saargebiet	14	40	—	—	54	—	54	2,4
Belgien	225	581	11	—	817	—	817	36,2
Frankreich	33	4	—	—	42	—	42	1,8
Großbritannien	17	40	3	—	60	—	60	2,7
Österreich	556	397	20	—	973	—	973	43,1
Tschechoslowakei	28	97	43	—	168	—	168	7,4
Ungarn	127	17	—	—	144	—	144	6,4
Sa.	1 005	1 176	77	—	2 258	—	2 258	100,0

Den Begriff der wirtschaftlichen Produktion in seinem vollen Umfange hat die Mehrzahl der Besitzer und Leiter besonders mittlerer und kleinerer Fabriken feuerfester Erzeugnisse noch nicht erfaßt, da die meisten übersehen, neben der Beschäftigung ihrer Anlagen die Frage der Absatzmöglichkeit ihrer Erzeugnisse heranzuziehen. Aber jede Produktion, die sich nicht freiwillig oder zwangsläufig dem Bedarf anpaßt, trägt schon den Stempel der Unwirtschaftlichkeit in sich. Nur eine gute Verkaufsorganisation, die auch einsichtsvoll genug ist, sich mit den Abnehmern über Qualitäten, Preise und angemessene Gewinne zu verständigen, kann zur Besserung führen. Dies ist eine unerläßliche Vorbedingung für eine wirtschaftliche Produktion, um den stark verteuernden Leerlauf im Vertrieb zu beseitigen. Denn gerade die Vertriebskosten belasten heute die Unternehmungen so stark, daß hier nur Gemeinschaftsarbeit, verbunden mit Konzentration, wirksam helfen kann. Die deutsche feuerfeste Industrie sollte sich mehr daran gewöhnen, daß der eine nicht mehr „Konkurrent" des anderen ist, sondern Mitarbeiter an dem gemeinsamen hohen Ziel, wirtschaftlicher, d. h. billiger zu produzieren und auch so den verlorengegangenen Absatz nach den ehemals deutschen Gebieten und im Ausland wieder zu gewinnen.

Die Not der Zeit hat uns Deutschen ein gutes Stück der alten Geheimniskrämerei genommen und uns zur Gemeinschaftsarbeit gezwungen. Die Forschungsinstitute der Eisen- und Metallindustrie, der Vereinigten I. G. Farben, des Bergbaues sind Kinder der Not. Sie geben den Beweis, daß Fortschritte in der Wirtschaft nur durch enges Zusammenarbeiten von Technik und Wissenschaft möglich sind. Das gleiche gilt naturnotwendig auch für die Gemeinschaftsarbeit der lebensfähigen feuerfesten Unternehmungen. Es muß allgemein das Bestreben, die wirtschaftliche Tätigkeit wieder gewinnbringend zu gestalten, vorherrschen.

Den von tiefem Ernst getragenen Bestrebungen deutscher Wirtschaftsführer sollte auch die Industrie feuerfester Erzeugnisse an der Jahreswende Folge leisten, dann können wir hoffen, daß die angebahnten Bemühungen, im kommenden Jahre auch zu einer endgültigen Rationalisierung der feuerfesten Industrie zu kommen, wesentliche Fortschritte zeitigen werden. [437]

Griechenland. Einfuhr von feuerfesten Steinen im Jahre 1925.

Herkunftsland	Mengen in kg
Österreich	52490
Belgien	100850
Frankreich	432617
Deutschland	376675
Ver. Staaten	115
Italien	37490
Großbritannien	1658724
Tschechoslowakei	21184
Insgesamt	2680145
Gesamtwert in Drachmen	3138655

[446$_4$]

Rußland. Aus der Industrie feuerfester Erzeugnisse. In der letzten Zeit sind bei uns folgende Mitteilungen eingegangen:

1. Das Erzeugungsprogramm der russischen Industrie feuerfester Artikel 1927. Der Ausschuß des russischen staatlichen Planamts hat in seiner Dezembertagung das Produktionsprogramm 1927 mit einer Herstellung von 616600 t Schamotte- und Silikasteine genehmigt, was eine Steigerung gegen 1926 von 29,7% bedeutet. Davon werden 50,14% von Schamottewerken, 35,3% von Feuerfestabteilungen der metallurgischen Werke und über 14% von den übrigen Betrieben hergestellt.

Trotz einer solchen Produktionserweiterung wird der Bedarf keinesfalls voll befriedigt werden können; das Fehlquantum beträgt mehr denn 50000 t. Angesichts dessen hat das Planamt verfügt, die Leistungsfähigkeit der Dinaswerke des Ukrainer Silikattrustes und die Feuerfestabteilungen der metallurgischen Werke voll auszunutzen, den Neubau einer Silikafabrik in der Ukraine zu beschleunigen und Maßnahmen zur Aufrichtung der Produktion von feuerfesten Artikeln im Ural unaufschiebbar zu ergreifen. Zugleich muß die russische metallurgische Industrie auf einen sparsamen Verbrauch von Dinassteinen angehalten werden.

Was die Preisstellung anbelangt, so hat der Ukrainer Silikattrust dahin seine Preispolitik umzustellen, daß der Gewinn mit nicht mehr als 10% einkalkuliert werden soll.

Der russische Plan für Industrieinvestierungen 1927 sieht für 1927 900 Mill. Rubel (100 Rubel = 216 ℳ) vor, wovon 870 Mill. Rubel auf die einzelnen Industriezweige entfallen, während 30 Mill. Rubel als Reserve bestimmt sind. Der Gesamtbetrag der Kapitalinvestierung 1927 für die Industrie der feuerfesten Artikel ist mit 15,6 Mill. Rubel festgesetzt, von denen 11,4 Mill. Rubel auf die Ukraine und 4,2 Mill. auf das übrige Rußland entfallen.

2. Neuanlage eines Dinaswerkes im Donezbecken. Aus Charkow (Ukraine) wird mitgeteilt, daß im Zusammenhange mit der Lösung der Frage des Neubaues eines Dinaswerkes des Ukrainer Trusts der Silikatindustrie an die Vorarbeiten der Werkanlage geschritten ist. Man hat bereits die Arbeiten an der Zufuhrbahn und der Wasserleitung in Angriff genommen. Ab Frühjahr 1927 soll die Bautätigkeit gesteigert werden. Zur endgültigen Unterhandlung mit denjenigen deutschen Firmen, die Installation und Apparatur für die Herstellung von feuerfesten Steinen liefern, soll dieser Tage eine Sonderabordnung aus der Ukraine nach Deutschland abreisen. [446$_3$]

Vereinigte Staaten. Preise feuerfester Stoffe:

Bauxit, zerkleinert	5,50— 8,50 Dollar pro Tonne
Chromerz	22,50—25,00 Dollar pro Tonne
Zirkon 99%	0,03 Dollar pro engl. Pfund Ri. [446$_5$]

— **Ausfuhr von feuerfestem Material.** Es wurden in einem Monat[1]) ausgeführt nach:

	Schamottesteine		Andere feuerfeste Steine		Feuerfeste Formsteine	
	1000	$	1000	$	engl. Pfund	$
Deutschland	—	—	—	—	700	27
England	—	—	—	—	62,657	2,099
Canada	1,395	39,385	627	62,774	878,738	100,297
Nicaragua	—	—	11	799	29,378	608
Mexiko	195	6,972	98	6,968	206,966	3,158
Cuba	438	15,375	43	5,971	160,809	3,464
Chile	—	—	43	4,972	307,128	5,622
Venezuela	12	418	16	1,270	36,492	809
Buffalo	682	23,722	418	37,685	486,400	95,774
New York	38	1,383	208	17,692	593,579	12,446
San Antonio	69	2,548	63	4,291	193,090	2,518
Los Angeles	—	—	2	100	70,902	2,286
Michigan	565	11,685	135	12,908	134,170	2,421

[446$_6$]

[1]) Die obigen Zahlen beziehen sich auf Juli 1926.

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Brennen von Magnesit, Kalk u. dgl. im Drehrohrofen.
In dem den Drehrohrofen umschließenden feststehenden Gehäuse und dem feststehenden Ofenkopf ist ein schmaler Spalt offen gelassen, durch den Außenluft in das Gehäuse eingesaugt wird. Die Luftströmung bewirkt eine sehr erwünschte Kühlung des Ofens; die angewärmte Luft kann in geeigneter Weise verwendet werden. (D. R. P. 431 987. Kl. 80c. Pat. v. 13. 7. 1923 ab. Ausgeg. 23. 7. 1926. Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen.) [431$_1$]

Anordnung zur Erzeugung von Warmluft in der Kühlzone eines Tunnelofens.
Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erzeugung von Warmluft in der Kühlzone eines Tunnelofens, wobei dieser in an sich bekannter Weise von Kühlkanälen umgeben ist, in denen — wie auch schon vorgeschlagen — Warmluftleitungen liegen, und bezweckt, die Luft in diesen Warmluftleitungen so zu führen, daß die in den Kühlkanälen strömenden schwefel- und staubhaltigen Gase nicht in die Warmluftleitungen hineindringen können. Dies wird dadurch erreicht, daß die Luft durch einen Saug- und einen Druckventilator so durch die Warmluftleitungen geführt wird, daß ein Überdruck in jenen Leitungen gegenüber dem in den Kühlkanälen herrschenden Druck aufrechterhalten wird. (D. R. P. 432 656. Kl. 80c. Pat. v. 23. 10. 1924 ab. Ausgeg. 7. 8. 1926. Albert Krautzberger, Holzhausen b. Leipzig.) [431$_2$]

Gegenstände, z. B. Haushalts- oder chemische Gefäße, Schmelztiegel aus Rohzirkon.
Die z. B. zum Schmelzen von Metallen, wie Messing, Rotguß, Bronze, dienenden Tiegel bestehen aus Rohzirkon mit einem Emailleüberzug, der den gleichen Ausdehnungskoeffizienten besitzt, wie das Gefäß selbst. Für Schmelztiegel kommen Emaillen aus den Silikaten von Aluminium oder Magnesium, gegebenenfalls in Mischung mit deren Oxyden in Betracht. Die Regelung des Ausdehnungskoeffizienten erfolgt in bekannter Weise durch weitere Zusätze. Der Schmelzpunkt solcher Emaillen ist hoch genug, um Metalle der genannten Art in den Tiegeln schmelzen zu können. (D. R. P. 433 199. Kl. 80b. Pat. v. 15. 2. 1924 ab. Ausgeg. 20. 8. 1926. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh.) [431$_3$]

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Körper aus Zirkonoxyd.
Es hat sich gezeigt, daß die Widerstandsfähigkeit des Zirkonoxyds gegen höchste Temperaturen noch wesentlich gesteigert werden kann, wenn man das Zirkonoxyd von dem ihm regelmäßig bis zu mehreren Prozent beigemengten Hafniumoxyd nach an sich bekannten Verfahren befreit. (D. R. P. 434 596. Kl. 80b. Pat. v. 18. 5. 1923 ab. Ausgeg. 29. 9. 1926. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.) [431$_4$]

b) Ausland.

Feuerfeste Gegenstände. A. Trippensee, Karlsruhe. Britisches Patent 247 994 vom 20. 2. 1926. Auszug veröffentlicht 21. 4. 1926.
Gemahlene Schamotte, Quarz, Sandstein oder Sand oder Mischungen dieser Stoffe werden mit Zement gemischt und die Mischungen entweder unmittelbar zum Ofenbau verwendet oder zunächst zu Ziegeln oder Blöcken geformt, welche nicht gebrannt zu werden brauchen. [432$_1$]

Feuerfeste poröse Gegenstände aus Rutil. Metal & Thermit Corp., Chrome, übertr. von Simon J. Lubowsky, Jersey, City, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 578 900 vom 10. 10. 1923, ausgeg. 30. 3. 1926.
Gemahlener Rutil wird mit Wasser, feuchtem Ton oder einem anderen geeigneten Bindemittel gemischt, geformt und (vorzugsweise) bis zum Sintern erhitzt. [432$_2$]

Formen von Quarz. Canadian General Electric Co., Ltd., Toronto, übertr. von Haron L. Watson, Lynn, V. St. A. Kanadisches Patent 256 781 vom 20. 1. 1925, ausgeg. 29. 12. 1925.
Innerhalb eines mit SiO_2 gefüllten Hohlraumes eines Behälters ist ein Kern aus feuerfestem Stoff angeordnet, der von schmelzender SiO_2 nicht angegriffen und mittels elektrischen Stromes so hoch erhitzt wird, daß die SiO_2 breiig wird. Diese wird dann mittels eines Kohlerohres in Formen geführt. [432$_3$]

Trocknen von Tonwaren aller Art. T. H. Rhoads, Ass. to Proctor & Schwarz, Inc. Amerikanisches Patent 1 587 419 vom 21. 6. 1921, ausgeg. 1. 6. 1926.
Die zu trocknenden Tonwaren werden in eine Kammer gestellt, welche mit Wasserzerstäubern versehen ist, die eine feuchte Atmosphäre um die Waren bilden. Bei allmählicher Steigerung der Kammerlufttemperatur bis zum Taupunkt zieht die Feuchtigkeit ganz allmählich aus den Waren heraus, so daß nach noch weiterer Temperatursteigerung die Waren auf den erforderlichen Trockengrad gebracht werden. [432$_4$]

Zubereitung von Tonmassen. Ohio Brass, Co., Mansfield, übertr. von Arthur O. Austin, Baberton, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 589 617 vom 26. 6. 1924, ausgeg. 29. 6. 1926.
Die Rohstoffe werden zunächst auf trockenem Wege von Verunreinigungen und Bestandteilen ungeeigneter Größe befreit und dann in dicht verschlossenen, evakuierten Räumen mit der erforderlichen Menge Wasser bei etwa 80° gemischt. Soll durch nachträgliches Evakuieren eingeschlossene Luft entfernt werden, so ist ein entsprechender Überschuß von Wasser zu verwenden. [432$_5$]

Brennen von Dolomit. Herman T. Briscoe und Frank C. Mathers, Bloomington, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 588 253 vom 14. 7. 1925, ausgeg. 8. 6. 1926.
Das Brennen erfolgt unter Zusatz von 0,6% eines Alkalimetallsalzes, besonders NaCl, in Substanz oder in 10prozentiger wässeriger Lösung. Die Erzeugnisse lassen sich leichter pulvern als ohne Zusatz von Alkalimetallsalz erbrannte. [432$_6$]

Herstellung von feuer- und säurefestem Material. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Ges. m. b. H. Französisches Patent 602 134 vom 17. 8. 1925.
Das Material besteht aus Hafniumoxyd allein oder zusammen mit anderen Hafniumverbindungen vorzugsweise in Vermischung mit anderen bekannten feuerfesten Stoffen, wie Kieselerde oder Magnesia. [432$_7$]

Reinigen von Ton. Fernand Parentani, Belgien. Französisches Patent 607 248 vom 2. 12. 1925. Ausgeg. 28. 6. 1926. Belgische Priorität vom 18. 11. 1925.
Der zu reinigende Ton (oder andere Erden oder Gesteine) wird in trockenem Zustande mit H_2S-Gas behandelt. Die dabei erhaltenen Sulfide, z. B. des Fe, werden mit einer Säure in lösliche Salze übergeführt, wobei H_2S entweicht, der zur Behandlung einer neuen Menge Ton u. dgl. dient. [432$_8$]

Baustoff für Öfen u. dgl. Zénon Gervais, St. Barthélémi, und Arsène Lavallée, Joliette, Kanada. Kanadisches Patent 258 993 vom 10. 2. 1925, ausgeg. 16. 3. 1926.
Dieser Baustoff besteht aus 2 Teilen Asbest, 1 Teil Asbestzement und 1 Teil Zementbeton. [432$_9$]

Herstellung hohler Gegenstände aus feuerfesten Mineralstoffen. Cyrill C. Schnur, V. St. A. Amerikanisches Patent 1 571 607 vom 2. 2. 1926.
Die Mineralstoffe werden zunächst mittels des elektrischen Lichtbogens geschmolzen und dann nach dem Ausschalten des elektrischen Stromes in eine Röhrenform gezogen. [432$_{10}$]

II. Patentanmeldungen.

80b, 8. S. 67 381. Société d'Étude des Agglomérés, Paris; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von besonders hitzebeständigen Produkten aus beliebigen Zirkonerzen. 15. 10. 24. Frankreich 17. 10. 23. (9. 12. 26.)[1])

80b, 8. W. 69 392. August Wolfsholz, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Str. 9. Verfahren zur Herstellung von feuer- und säurefesten Massen. 22. 12. 24. (23. 12. 26.)

80b, 8. L. 60 993. Nicola Lengersdorff, Dresden, Leon-Pohle-Str. 2. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen. 18. 8. 24. (23. 12. 26.)

80b, 8. L. 61 044. Nicola Lengersdorff, Dresden, Leon-Pohle-Str. 2. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen; Zus. z. Anm. L. 60 993. 25. 8. 24. (23. 12. 26).

12m, 6. C. 35 528. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung nahezu eisenfreier Tonerde. 13. 10. 24. (6. 1. 27.)

80b, 8. D. 48 864. Firma Deutsche Gas-Glühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung sinterbarer feuerfester Stoffe. 1. 10. 25.

III. Gebrauchsmustereintragungen.

42k. 971 479. Willi Müller, Essen, Schnutenhausstr. 1. Apparat zur Bestimmung des Volumens feuerfester Steine, Koks und anderer Materialien, insbesondere zur nachfolgenden Porositätsbestimmung. 16. 10. 26. M. 91 538.

24k. 972 362. Fritz Wagener, Dahlhausen a. d. Ruhr. Prallstein mit besonders standfesten Füßen. 16. 11. 26. W. 75 695.

24k. 972 525. Dipl.-Ing. Ludwig Blaß, Charlottenburg, Grolmanstraße 56. Ausfütterung für Brennkanäle. 14. 5. 26. B. 117 135.

80b. 973 084. Emil Süß, Gelsenkirchen, Dürerstr. 9. Isolierstein für heißgehende Öfen. 20. 10. 25. S. 59 137.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Baukalender und Zimmermeisterkalender für das Jahr 1927. 46. Jahrgang. Wien 1, Seilergasse 4. Moritz Perles. Preis 3,20 *M*.

Zum 46. Male ist dieser Kalender erschienen. Gewiß ein Beweis seiner Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit. Durch sein reiches Tabellen- und Vorschriftenmaterial ist der Kalender für den Praktiker zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk geworden.

Die Neuordnung der Bauordnungen hat eine Umarbeitung der schematischen Darstellung der Mauerstärken sowohl bei großen

Digitized by Google

Wohn- und Geschäftshäusern als auch bei Kleinhäusern verlangt. Die dem Kalender beigegebenen zwei Tafeln führen die Erleichterungen den Entwurfbearbeitern greifbar vor Augen.

Ganz wie die Bauordnungen hat auch die baugewerbliche Gesetzgebung in den letzten Jahren viele Änderungen durchgemacht, deren zeitgemäße Zusammenstellung sehr zu begrüßen ist.

Daß der Kalender wieder für die Normierung im Baugewerbe eintritt, ist selbstverständlich. Leider wird aber nur eine kurze Übersicht gegeben. Der Abdruck einiger wichtiger Normierungen, die von Jahr zu Jahr wechseln könnten, wäre sehr erwünscht gewesen, weil dadurch für die Verbreitung der normierten Gegenstände praktische Arbeit geleistet würde.

Für angehende Bau-, Maurer- oder Zimmermeister sind die Aufgaben je einer Meisterprüfung von großem Interesse. [446$_7$]

Unfallverhütungskalender 1927.

Bei der dem Verbande der Deutschen Berufsgenossenschaften angegliederten gemeinnützigen Unfallverhütungsbild G. m. b. H., Berlin W 9, ist der Unfallverhütungskalender für das Jahr 1927 erschienen, dessen Inhalt geeignet ist, Unfälle und die aus ihnen erwachsende Belastung der Industrie herabzudrücken und unter den Arbeitern Aufklärung über die Unfallgefahren zu verbreiten. Die Industrie soll ihren Arbeitern diesen Unfallverhütungskalender als kleine, aber äußerst nützliche Gabe überreichen.

Der Unfallverhütungskalender ist für den Handgebrauch des einzelnen Arbeiters bestimmt und infolge seines Kalendariums und der ganzen Aufmachung geeignet, während des ganzen Jahres immer und immer wieder benutzt und dabei betrachtet zu werden. Er ist also ein Mittel, den Gedanken der Unfallverhütung auch in die Familie des Arbeiters zu tragen und wachzuhalten.

Der Preis des Unfallverhütungskalenders beträgt bei Abnahme von 500 und mehr Stück 11 Pfennige einschließlich Porto und Verpackung. Bestellungen sind an den Verband der deutschen Berufsgenossenschaften, Berlin W 9, Köthener Str. 37 zu richten. [446$_9$]

Feldhaus, Kalender „Tage der Technik" 1927. Preis 5 *M*.

Oldenbourgs schöner Kalender „Tage der Technik" erscheint für das Jahr 1927 nunmehr bereits im 6. Jahrgang. Mit seinen technisch-historischen Bildern aller Zeiten und Völker, seinen passenden, tiefgründigen Aussprüchen von Dichtern und Denkern aus dem weiten Reiche der Technik wird er zu einer wertvollen Kulturgeschichte im kleinen. Er zeigt uns die Anfänge der hauptsächlichen technischen Errungenschaften, die oft bis tief ins Altertum zurückreichen. Nur zu leicht werden in unserer raschlebigen Zeit die Forscher und Erfinder vergessen, die in zäher Arbeit die Grundlagen unseres modernen Lebens geschaffen haben. Telephon, Telegraph, Radiotechnik, Kraftfahrwesen, Flugwesen und Luftschiffahrt, Eisenbahn, Dampfschiff und modernes Lastbeförderungswesen, Dampf und Elektrizität zum motorischen Antrieb, Wärme- und Kälteerzeugung, Geschütz- und Unterseebootbau, sowie der moderne Ingenieurbau, alles wird bei passender Gelegenheit in seinen Anfängen in einer nicht nur dem Fachmann, sondern auch dem gebildeten Laien leichtverständlichen, kurzgefaßten, oft auch humorvollen Weise behandelt und so zugleich Unterhaltung, Belehrung und Liebe zur Technik in weiteste Kreise getragen. Es sei zur Anschaffung warm empfohlen. Ri. [446$_8$]

Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.) München.

Das Heft 7 der Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz, die vom wissenschaftlichen Leiter Dr.-Ing. Erwin Raisch herausgegeben werden, enthält folgende Abhandlungen: I. Isolierung der Dampfkesseleinmauerung von Direktor Dipl.-Ing. E. Schulte. II. Wärmeübertragung durch Rippen von Professor Dr.-Ing. Ernst Schmidt, III. Über die Berechnung der Wärmeleitzahl poröser Körper von Dr.-Ing. Erwin Raisch. Für unsere Leser wird besonders die zuletzt genannte Abhandlung von Interesse sein. Unter Betrachtung der verschiedenartigen Lagerung von festem Material und Luftzellen wird in dieser Arbeit für die möglichen Grenzfälle die Wärmedurchgangszahl ausgewertet. Die dabei gewonnenen Ergebnisse werden dann übertragen auf den Wärmedurchgang von Körpern, die in Richtung des Wärmeflusses aus mehreren nebeneinanderliegenden, verschiedenen Matrialien aufgebaut sind. Schließlich wurden für die Berechnung der Wärmedurchlässigkeit derart ausgeführter Wandkonstruktion die bisherigen möglichen Berechnungsarten einander gegenübergestellt und diejenige ausgewählt, die die Verhältnisse der Praxis am besten und sichersten wiedergibt. [420$_9$]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Die Firma G. Wunderlich & Co., Dresden-A., Moszczinskystr. 6 I, veröffentlicht eine interessante, von Dr.-Ing. Pannek verfaßte Broschüre über die Wirkung der technischen Turbulenz auf Wärmespeicherung und Wärmeaustausch durch die der Firma patentierten Semmelsteinausschüttungen oder durch Turbulenzerreger in Röhren und Kanälen (ges. gesch.). Es ergibt sich daraus, daß z. B. bei Siemens-Martinöfen die Wirtschaftlichkeit des Betriebs wie die Leistungsfähigkeit des Speichers durch Semmelsteine erhöht werden kann. Ri. [446$_{11}$]

Die Vinco-Companie, Chemische Fabrik M. B. H., Berlin SW 68, Kochstr. 9, sendet uns ein Werbeblatt über ihre hochfeuerfesten Steine, Mörtel, Stampf- und Anstrichmassen.

Für saure Zustellung, saure Schlacke und Asche empfiehlt sie Vinconit als Anstrich- oder Stampfmasse sowie als Mörtel, ganz besonders in hochbeanspruchten Dampfkesseln, Wanderrost- und Kohlenstaubfeuerungen sowie sonstigen industriellen Öfen. Als Stein vertreibt die Firma das Material unter dem Namen Martinitstein.

Für basische Zustellung empfiehlt sie Thermonitmasse mit Schmelzpunkten bis zu SK. 40 und 82% Tonerdegehalt, der je nach Wunsch auch bis zu 50% verringert werden kann. Der Thermonitmasse entspricht der Aluminitstein.

In einem Artikel im Centralblatt der Hütten- und Walzwerke **20,** 1926, Heft 22, über hochfeuerfeste Baustoffe, den die obige Firma ebenfalls als Werbeblatt benutzt, berichtet Dipl.-Ing. Bach über die ausgezeichneten Erfahrungen, die im Kraftwerk Reisholz der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerke A.-G. mit dem oben beschriebenen Material gemacht worden sind. Ri. [446$_{14}$]

Die Carborundum Company, Perth Amboy, N. Y., stellt uns eine Reihe von Werbeschriften zur Verfügung, die die Spezialfabrikate der Firma behandeln. Insulfrax ist ein hochisolierender, porenreicher feuerfester Stoff, der Temperaturen bis zu 2600° F. aushält, Carboplastic-Zement ein mit der Zementkanone verteilbarer feuerfester Mörtel, Carbofrax eine Mischung von Karborundum und hochfeuerfestem Bindemittel, die sich zu den allerverschiedensten Formen bilden läßt, Karborundum-Zement ein Mittel zum Ausbessern von Ofenwandungen. Den Werbeschriften sind einige wissenschaftliche Aufsätze beigefügt, die der American Electrochemical Society in den Jahren 1920, 1921 und 1924 vorgelegt wurden und die von der Firma hergestellten feuerfesten Stoffe besonders behandeln. Ri. [446$_{13}$]

Die General Refractories Company, Philadelphia, Penna U. S. A., gibt einen sehr handlichen Taschenkatalog ihrer sämtlichen Formsteine in Schamotte, Silika, Magnesit und Chromstein heraus, der zugleich die genauen Abbildungen und Abmessungen der Steine enthält. Ri. [446$_{17}$]

Die Paul Maehler Company, 2210 West Lake Street, Chicago, sendet uns Werbeschriften Nr. 10, 12, 14 und 16 ihrer Maehler-Öfen. Es sind Öfen für die verschiedensten industriellen Zwecke, bestehend aus einem genormten, durch Rundeisen verspannten Winkeleisengerippe, das mit genormten, genuteten Isolierplatten ausgekleidet ist, die durch Asbestfedern verbunden sind. Die sehr instruktive Werbeschrift Nr. 10 behandelt Gasöfen, Nr. 12 elektrische Öfen zum Trocknen, Tempern, Lackieren, Kerntrocknen u. ä., Nr. 14 und 16 kontinuierliche Öfen zum Emaillieren usw. mit Fördervorrichtung für das im Ofen zu behandelnde Gut. Die Schriften geben ein äußerst anschauliches Bild dieser in Amerika weit verbreiteten Öfen. Ri. [446$_{15}$]

Die Norton Company, Worcester, Mass. U. S. A., veröffentlicht einen handlichen Katalog ihrer feuerfesten Erzeugnisse aus Alundum und Crystolon, insbesondere für Laboratoriumszwecke. Neben guten Abbildungen und Angaben von Größen und Preisen findet man Ausführungen über Zusammensetzung, Herstellung, Eigenschaften und vornehmliche Verwendungsgebiete der genannten Stoffe. Alundum ist bekanntlich ein elektrisch geschmolzener Bauxit, Crystolon ein Siliziumkarbid mit keramischem Bindemittel. [446$_{16}$]

Die Plibrico Jointless Firebrick Co., 1130—50 Clay Street, Chicago, Ill. U. S. A., stellt einen plastischen feuerfesten Stoff Plibrico Stucco her, der sich insbesondere zur Ausbesserung von hochbeanspruchten Ofenwänden und -gewölben eignet. Das Nähere ergibt sich aus den von der Firma erhältlichen Werbeschriften. Ri. [446$_{18}$]

Die Quigley Furnace Specialties Co., Inc., 26 Cartlandt Street, New York, sendet uns eine außerordentlich instruktive, reich illustrierte Broschüre über Hytempite, einen feuerfesten Mörtel besonders schätzbarer Eigenschaften, der eine Vermauerung von Kesselanlagen, Verbrennungsräumen usw. mit engsten Fugen erlaubt und sich in Ausdehnung, Feuerfestigkeit und Widerstand gegen rasche Temperaturschwankungen dem besten Schamotte- und Silikastein gleichstellt. Ri. [446$_{18}$]

Willard Richardson, Schultz Building, Columbus, Ohio, U. S. A., ein bekannter amerikanischer Berater für Hoffmann-Ringöfen sendet uns eine kleine lesenswerte Broschüre über die verschiedensten, von ihm gebauten verbesserten Hoffmann-Öfen für Ziegel- und Dachsteinwerke. Die durch gute Schnitte illustrierten Beschreibungen bieten auch für den europäischen Ofenbauer allerhand Lesenswertes. Ri. [446$_{12}$]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Im Jahre 1927 werden zunächst folgende Zeitschriften zwecks Berichterstattung über die neueren Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Zeitschrift „Feuerfest" regelmäßig bearbeitet.

Abkürzung in „Feuerfest"	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle
1. A.-E.-G.-Mitt.	A.-E.-G.-Mitteilungen	Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4, Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft
2. Allg. Gl. u. Ker. Ind.	Allgemeine Glas- und Keram. Industrie	Haida (Tschechoslowakei)
3. Allg. Tonind.-Ztg.	Allgemeine Tonindustriezeitung	Leitmeritz (Tschechoslowakei)
4. Arch. f. Wärmew.	Archiv für Wärmewirtschaft	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
5. Berg-Hüttenm. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch	Wien I, Eschenbachgasse 9, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.
6. Ber. D. Keram. Ges.	Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft	Berlin-Halensee, Ringbahnstr. 10
7. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh.	Berichte der Fachausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (Chemiker-, Hochofen-, Kokerei-, Stahlwerks-, Werkstoff-Ausschuß usw.)	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen m. b. H.
8. Betriebstechnik	Betriebstechnik	Berlin SW 68 Lindenstr. 32—34
9. Bibliogr. Chim.	Bibliographia Chimica	Leipzig, Bosestr. 2. Verlag Chemie, G. m. b. H.
10. Braunkohle	Braunkohle	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
11. Brennstoff-Chemie	Brennstoff-Chemie	Essen, Gerswidastr. 2. W. Girardet
12. Brennst.-Wärmew.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
13. Br. Cl. Rec.	Brick and Clay Record	Chicago Ill., 407 S., Dearborn Street
14. Brit. Clayw.	The British Clayworker	London W C. 2, 43 Essex Street
15. Bull. Semet-Solvay	Bulletin of the Semet-Solvay & Piette Coke-Over Company Ltd.	Sheffield Howard Chambergs, 155 Norfolk Street
16. Bull. Univ. Ill.	Bulletin of the University of Illinois, Engineering Experiment Station	Urbana (Illinois), University of Illinois
17. Centralbl. Hütt. Walzw.	Centralblatt der Hütten- und Walzwerke	Berlin SW 48
18. Ceramist	The Ceramist	Newark N. J., Roseville Avenue Strand
19. Céramique	La Céramique	Paris X, 84 Rue d'Hauteville
20. Chal. et Ind.	Chaleur et Industrie	Paris, 16e, Rue Michel-Ange
21. Chem. Met. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	New York, 10th Avenue, 36th Street McGraw-Hill Comp., Inc.
22. Ch.-Ztg.	Chemiker-Zeitung	Cöthen i. Anhalt, Otto von Halem
23. Chem. App.	Chemische Apparatur	Leipzig C 1, Heinrichstr. 9. Otto Spamer
24. Chem. Zentralbl.	Chemisches Zentralblatt	Berlin W 10, Siegmundstr. 4, und Leipzig, Bosestr. 2
25. Chim. Ind.	Chimie & Industrie	49, Rue des Mathurins, Paris
26. Chim. Prom.	Chimitscheskaja Promyschlenost	Berlin W 15, Lietzenburgerstr. 11
27. Circ. Bur. Stand	Circular of the Bureau of Standards	Washington, D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards
28. Clay Worker	Clay Worker	Indianopolis, 211, Hudson Street
29. Coll. Guard.	Colliery Guardian	London E. C. 4, 30 u. 31, Furnival Street, Holborn
30. Corr. Ceram.	Corriere dei Ceramisti	Perugia, 6, Via Mazzini
31. D. Licht- u. Wasserf. Ztg.	Deutsche Licht- und Wasserfach-Zeitung	Dresden-A., Zinzendorfstr. 23
32. Eng.	The Engineer	London W. C. 2, 33, Norfolk Street Strand
33. Engg.	Engineering	London W. C. 2, 35 u. 36, Bedford Street Strand
34. Eng. Progress	Engineering Progress	Berlin SW 15, Auslandsverlag G. m. b. H., Krausenstraße 38/39
35. Feuerung	Die Feuerung	Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8. Verlag Georg Siemens
36. Feuerungst.	Feuerungstechnik	Leipzig C1, Heinrichstr. 9. Otto Spamer
37. Foundry	The Foundry	The Penton Publishing Co. Cleveland, Ohio, U. S. A.
38. Fuel Sc. Pr.	Fuel in Science and Practice	London E. C. 4, 30 u. 31, Furnival Street. The Colliery Guardian Co. Ltd.
39. Fuel. Furnac.	Fuels & Furnaces	709, House Building, Pittsburgh
40. Gas Journal	Gas Journal	11. Bolt Court, Fleet St., London E. C. 4
41. GWF.	Das Gas- und Wasserfach	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg
42. Gießerei	Die Gießerei	München, Glückstr. 8. R. Oldenbourg
43. Glas	Das Glas	Berlin S 59, Hasenheide 47
44. Glashütte	Die Glashütte	Dresden-A. 24
45. Glast. Ber.	Glastechnische Berichte	Frankfurt a. M., Gutleutstr. 8. Deutsche Glastechnische Gesellschaft
46. Glückauf	Glückauf	Essen, Friedrichstr. 2. Verlag Glückauf m. b. H.
47. Ind. Engg. Chem.	Industrial & Engineering Chemistry	1709, G. Street, Washington
48. J. Amer. Cer. Soc.	Journal of the American Ceramic Society	Easton, Pa., 211, Church Str.
49. J. Frankl. Inst.	Journal of the Franklin Institute	Philadelphia, Pa., 15, South, 17th Street
50. Journ. Scient. Instr.	Journal of Scientific Instruments	Cambridge University Press London: Fetter Lane, E.C.4
51. Ir. Tr. Rev.	Iron Trade Review	Penton Publishing Company, Cleveland
52. Isw. Exp. Inst. Silik.	Iswestija Gossudarstwennogo Experimentalnogo Instituta Silikatow	Moskau, Mjasnitzkaja 24
53. Isw. Teplot. Inst.	Iswestija Teplotechnitscheskogo Instituta	Moskau, Kitajsky Projesd, 3/5, Pom 4
54. Ker. Stek.	Keramika i Steklo	Leningrad, Wassiljewsky Ostrow, 12. Linie, Haus 29, Wohnung 17
55. Ker. R.	Keramische Rundschau	Berlin NW 21, Dreysestr. 4
56. Keramos	Keramos	Bamberg, Karolinenplatz 2, Keramos Verlagsanstalt A.-G.
57. Koll.-Ztschr.	Kolloid-Zeitschrift	Dresden-Blasewitz, Residenzstr. 12 B. Th. Steinkopff
58. Koppers-Mitt.	Koppers-Mitteilungen	Essen, Moltkestr. 29
59. Krupp. Monatsh.	Kruppsche Monatshefte	Essen, Gußstahlofen
60. Kunstker.	Die Kunstkeramik	Velten-Mark
61. Lat. Aff.	I Laterizi ed Affini	Mailand, Via Gustavo Modena 27
62. Mech. Engg.	Mechanical Engineering	New York, 29 West, 39th Street, American Society of Mechanical Engineers
63. Meßtechnik	Die Meßtechnik	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
64. Metall Erz	Metall und Erz (Neue Folge der Metallurgie)	Halle-Saale, Mühlweg 19. W. Knapp
65. Metallurgist	The Metallurgist (Supplement to the Engineer)	London W. C. 2, 33. Norfolk Street, Strand
66. Mineralnoje Syrje	Mineralnoje Syrje	Moskau, Ordynka, 32

Digitized by Google

Abkürzung in „Feuerfest“	Titel	Verlag bzw. Bezugsquelle
67. Mitt. Forsch. Wärmeschutz	Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz	München, Bayerstr. 3
68. Mitt. Materialprüf.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Berlin W 9, Linkstr. 23/24, Julius Springer
69. Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes (Wien)	Wien I, Seilerstätte 24, Deutsch-Österreichische Staatsdruckerei
70. Mitt. Wärmestelle	Mitteilungen der Wärmestelle Düsseldorf	Düsseldorf, Stahleisenverlag G. m. b. H., Schließfach
71. Mon. Bull. Schw. Gas	Monats-Bulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Zürich 4, Stauffacherquai 36/38. Fachschriften-Verlag u. Buchdruckerei A.-G.
72. Ofenbau	Der Ofenbau	Glarus (Schweiz)
73. Petroleum	Petroleum	Berlin W 62, Courbièrestr. 3.
74. Przeglad Gaz.	Przeglad Gazowniczy i Wodociagowy	Kraków (Polen), Gazowa miejska
75. Rauch und Staub	Rauch und Staub	Düsseldorf, Herderstr. 10, Hansa-Verlag, F. Liebetanz.
76. Rev. Mat. Const.	Revue des Matériaux de Construction et de Travaux Publics	Paris X, 148 Bd. Magenta
77. Rev. Mét.	Revue de Métallurgie	Paris (9e), 5 Cité Pigalle
78. Scient. Pap. Bur. Stand.	Scientific Papers of the Bureau of Standards	Washington D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards
79. Siemens-Z.	Siemens-Zeitschrift	Siemensstadt bei Berlin. Verwaltungsgebäude der Siemens-Schuckert-Werke
80. Sparwirtsch.	Sparwirtschaft	Wien IX, Michelbeurengasse 6. Hauptverband der Industrie Österreichs
81. Sprechsaal	Sprechsaal	Coburg, Müller & Schmidt
82. St. u. E.	Stahl und Eisen	Düsseldorf, Schließfach 664. Verlag Stahleisen m. b. H.
83. Südd. Tonind. Zt.	Süddeutsche Tonindustrie-Zeitung	München, Richard-Wagner-Str. 9
84. Techn. Bull. Am. Refr. Inst.	Technical Bulletin of the American Refractories Institute	American Refractories Institute, 1202 Oliver Building, Pittsburgh, Pa. Ver. Staaten
85. Techn. Ekon. Wjestnik	Techniko-Ekonomitscheskij Wjestnik	Moskau, Mjasnitzkaja 1
86. Techn. Mod.	La Technique moderne	Paris, 49 Quai des Grands-Augustins, Dunod, Editeur
87. Technol. Pap. Am. Refr. Inst.	Technologic Papers of the American Refratories Institute	American Refractories Institute, 1202 Oliver Building, Pittsburgh, Pa. Ver. Staaten
88. Techn. Pap. Bur. Standards.	Technologic Papers of the Bureau of Standards	Washington D. C. Department of Commerce, Bureau of Standards. U. S. A.
89. Teer	Teer	Halle-Saale, Mühlweg 19, W. Knapp
90. Tonind.-Ztg.	Tonindustrie-Zeitung	Berlin NW 21, Dreysestr. 4
91. Transact. Cer. Soc.	Transactions of the Ceramic Society	Stoke-on-Trent. England
92. Trans. N. Engl. Inst.	Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers	Newcastle-upon-Tyne
93. Trudy Exp. Inst. Silik.	Trudy Gossudarstwennogo Experimentalnogo Instituta Silikatow	Moskau, Mjasnitzkaja 24
94. Trudy Keram. Inst.	Trudy Gossudarstwennogo Issledowatelstkogo Keramitscheskogo Instituta	Leningrad, Prospekt Sela Wolodarskogo N. 3/2
95. VDI.-Nachr.	VDI.-Nachrichten	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
96. Volkswirtsch. U. S. S. R.	Volkswirtschaft der U.-S.-S.-R.	Berlin SW 68, Lindenstr. 20/5, Handelsvertretung der U.-S.-S.-R.
97. Vorträge	Vorträge der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverband der Industrie	Aussig (Tschechoslowakei)
98. Wärme	Die Wärme	Berlin SW 19, Rudolf Mosse
99. W.-S.-W. Mitt.	Wärme-Schutz-Wissenschaftliche Mitteilungen	Reinhold & Co., Ver. Kieselgur- und Korkstein-Gesellschaft, Wärme-Schutz-Wiss., Abt. Berlin SW 61.
100. Wjestn. Metal.	Wjestnik Metallopromyschlenosti	Moskau, Djelowoj Dwor, 4. Einfahrt, 4. Et. Zimm. 475.
101. Z. Bayer. Rev. V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins	München 23, Kaiserstr. 14
102. Z. Betriebsw.	Zeitschrift für Betriebswirtschaft	Berlin C 2, Königstr. 52, Industrieverlag Spaeth & Linde
103. Z. Metallk.	Zeitschrift für Metallkunde	Berlin SW 19, Beuthstr. 7, VDI.-Verlag G. m. b. H.
104. Z. östr. Ver. Gas-Wasser	Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Wien VIII/1, Josefstädter Str. 10
105. Z. prakt. Geol.	Zeitschrift für praktische Geologie	Halle-Saale, Mühlweg 19, W. Knapp
106. Z. techn. Phys.	Zeitschrift für technische Physik	J. A. Barth, Verlag, Leipzig
107. VDI.-Zeitschr.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure	Berlin SW 19, Beuthstr. 7
108. Zement	Zement	Charlottenburg, Knesebeckstr. 74, Zementverlag G. m. b. H.
109. Ziegelwelt	Ziegelwelt. Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung	Halle/Saale, Mühlweg 19, W. Knapp
110. Zpravy	Zpravy Ceskoslovenské keramické spolecnosti	Prag, II.-1488

1. Allgemeines.

1) **Die feuerfeste Industrie als chemisches Problem.** Von H. Hirsch. (Z. angew. Chem. 39 (1926) Nr. 47, S. 1437—43.)

Die Rohstofffrage, insbesondere die Veredelung der natürlichen Rohstoffe. Die Prüfung feuerfester Steine. Druckerweichungsversuche; Wärmeausdehnung und ihr Zusammenhang mit den im Silikastein auftretenden Kieselsäuremodifikationen.

2. Rohstoffe.

2) **Bauxite Amerikas.** A. P. Kurdjumoff. (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 7/8, S. 534—543.) [444$_2$]

3) **Lagerstätten von Asbest, Chromit und Magnesit am mittleren Ural.** Von K. W. Poljakoff. (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 3, S. 195—203.) [444$_4$]

4) **Graphit, seine Eigenschaften, Anwendung und Weltgewinnung.** Von S. A. Schopira. (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 3, S. 244 bis 250.) [444$_5$]

5) **Vorkommen von feuerfestem Ton in Kyschtym.** (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 4, S. 319—320.) [444$_6$]

6) **Vorräte an primären und sekundären Kaolinen in der Ukraine.** Von W. S. Lutschitzki. (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 5, S. 355—361.) [444$_7$]

3. Fabrikation.

7) **Brennen von Mullitsteinen bis zu Kegel 28.** Von Th. S. Curtis. (Br. Cl. Rec., 69, Heft 8, 1926, S. 572.)

Mitteilungen über ein neues, von der Vitrefax Co., Los Angeles, Cal. hergestelltes, feuerfestes Material aus kalifornischem Mullit, welches erlaubt, alle Arten von keramischen Erzeugnissen vom porösen feuerfesten Stoff bis zum völlig gesinterten Porzellan ohne Schwierigkeit bei Temperaturen über Kegel 26 herzustellen. *Ri* [444$_8$]

8) **Das Brennen unter Druck.** Von A. Hirt. (Rev. Mat. Const. 1926, Heft 202, S. 198—203.)

Theorie und praktische Anwendung eines Gebläses nach Prof. Emilio Damour zur Regelung der Luftzufuhr im Hoffmannschen

Digitized by Google

Ringofen, das die Nachteile des durch Ventilation übermäßig verstärkten Zuges vermeidet. 5 Abb. *Ri.* [444$_{11}$]

9) **Ölfeuerung zur Ziegelbrennerei.** (Brit. Clayw., 35, Oktober 1926, S. 176—178.)

Praktische Erfahrungen mit Ölfeuerung zur Ziegel- und Schamottebrennerei während des Kohlenarbeiterstreiks in England. Über die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Rohöl gehen die Ansichten auseinander. Unbestritten ist der Fortfall des Rauches sowie die Gleichmäßigkeit und leichte Regulierbarkeit der Befeuerung, die einen gleichmäßig guten Brand gewährleistet. Zu bestimmen bleibt noch die wirtschaftlich richtige Brenndauer. *Ri.* [444$_{20}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

10) **Veränderung des Kaolinits beim Erwärmen.** Von A. Ginsberg, Ch. Nikogosjan, und A. Tschitajeff (Autoreferat). (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 2, S. 189.) [444$_3$]

5. Prüfung und Beurteilung.

11) **Vergleichende Bewertung von feuerfestem Magnesit und Sinterdolomit für Martinofenzwecke.** M. M. Karnanchoff. (Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 5, S. 395—397.) [444$_1$]

12) **Auswahl und Prüfung von Schamottesteinen.** Von H. E. Weightman. (Power, 64, Heft 15, 1926, S. 549—551.)

Fortsetzung des Artikels „Was ist ein guter Schamottestein" in Nr. 14. Kritik an den landläufigen amerikanischen Lieferungsbedingungen und Ratschläge für die zur Auswahl von Schamottesteinen zweckmäßigen Untersuchungsmethoden. Das Gefüge und der Brand des Steins. Aussehen der Steine. Größe und Härte. *Ri.* [444$_{22}$]

13) **Was ist ein guter Schamottestein?** Von H. E. Weightman. (Power, 64, Heft 14, 1926, S. 508—510.)

Kritik der landläufigen amerikanischen Lieferungsbedingungen für Schamottesteine. Schmelzpunkt, chemische Analyse. Übergroßer Gehalt an Silika. Formänderung unter der Last. Die Prüfung des Widerstands gegen Abspringen. *Ri.* [444$_{23}$]

6. Verwendungsgebiete uud Behandlung.

14) **Beitrag zur Verbesserung der Kapseln.** Von J. Dorfner. (Ber. D. Keram. Ges., 7, Heft 4, 1926, S. 211—238.)

Anforderungen an das Kapselmaterial. Kritische Untersuchung der Geeignetheit der verschiedenen vorzugsweise verwendeten Bindetone und Magerungsmittel (Magertone, Rohkaoline und Schamotte). Zweckmäßige Korngröße der Schamotte. Ersatz der Magertone durch geschlämmte Kaoline und Steinguttone, die frei von SiO^2 sind. Thermisches Verhalten dieser Stoffe. Wirkung der Verwendung von Kunstkorund und Karborundum. 13 Abb. *Ri.* [444$_{10}$]

15) **Neue Ofenauskleidung.** Von R. Walker. (Iron Age, 118, Heft 7, 1926, S. 420.)

Die für rotierende Öfen angewandte neue Masse besteht aus einer Mischung von gemahlenen feuerfesten Steinen und Hytempit. Die Masse wird aufgestampft und durch Ankernägel mit dem Gehäuse verbunden. Mit Abb. *Ri.* [444$_{13}$]

16) **Feuerfeste Stoffe in der Gasindustrie.** Von W. H. Gardener. (Gas-Journal, 175, Heft 3305, 1926, S. 654—667.)

Bedeutung des feuerfesten Materials im Retortenhaus für die Wirtschaftlichkeit der Gaswerke. Anforderungen an Rohmaterial und Herstellung. Vergleich zwischen Schamotte, quarzhaltigem Stein und Silika bezüglich Hitzebeständigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Festigkeit bei hohen Temperaturen, Feuerfestigkeit, Nachkontraktion und Expansion. 4 Abb. *Ri.* [444$_{16}$]

17) **Feuerfeste Stoffe zum Schmelzen von reinem Eisen, Nickel und Platin.** Von L. Jordan, A. A. Peterson und L. H. Phelps. (Erstdruck einer Abhandlung für die 50. Generalvers. der Am. Electrochem. Soc., Columbia-Univ., New York.)

Ergebnis systematischer Untersuchungen des Bur. of Stand. über die bestgeeigneten feuerfesten Stoffe zum Schmelzen reiner Metalle. Es wurden erprobt Tiegel aus reiner Magnesia, aus Magnesia mit Zirkon, aus Zirkon, „R. R. Alundum" und aus MgO mit $MgCl_2$. *Ri.* [444$_{17}$]

18) **Feuerfeste Stoffe für Induktionsöfen.** Von M. Unger. (Erstdruck einer Abhandlung für die 50. Generalvers. der Am. Electrochem. Soc., Columbia-Universität, New York.)

Bedingungen für ein praktisch brauchbares Ofenfutter für Induktionsöfen. Die Untersuchungen des Verf. ergeben, daß Magnesiumoxyd allen Anforderungen am besten genügt. Bei ständiger Verwendung bei der Stahlerzeugung und einem Silikagehalt der Schlacke von 20—25% kann das Material 400 Hitzen aushalten. *Ri.* [444$_{18}$]

19) **Steine für Blei- und Silberschmelzöfen.** (Brit. Clayw., 35, Oktoberheft, 1926.)

Angaben über die besonderen Anforderungen an feuerfeste Steine in Röst-, Schmelz- und Reinigungsöfen für Blei- und Silbererze. *Ri.* [444$_{19}$]

20) **Feuerfeste Stoffe für Verkokungsanlagen.** (Referat nach Brit. Clayw. Rev. Mat. Const., Heft 205, 1926, S. 234—235 B.) *Ri.* [444$_{21}$]

21) **Feuerfeste Steine für Lokomotivfeuerungsanlagen.** Von A. Rebuffat. (Rev. Mat. Const. Heft 205, 1926, S. 231—233 B.)

Nachweis, daß die bei den italienischen Staatsbahnen geforderte Druckfestigkeit von 120 atm für feuerfeste Steine die Wichtigkeit der Schmelztemperatur des Materials außer acht läßt. *Ri.* [444$_{24}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

22) **Gasgefeuerte Emaillieröfen für Gußeisenstücke.** Von H. Read. (J. Am. Ceram. Soc. 9, 1926, Nr. 12, S. 797—804.)

Vergleich gasgefeuerter und elektrischer Emaillieröfen. Emailliereinrichtungen. Betriebs- und Brennstoffkosten.

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

23) **Kurzfristige Selbstkostenermittlung, verbunden mit ständiger Betriebskontrolle in Fabriken keramischer Erzeugnisse und in Grubenbetrieben.** Von H. Pohl. (Verlag Tonind.-Ztg. 1926, 112 Seiten.)

Geb. 7,50 RM. [444$_{12}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

24) **Zukunftsaussichten für den Fortschritt auf dem Gebiete der keramischen Chemie.** Von G. W. Morey. (Ind. Engg. Chem., 18, Heft 10, 1926, S. 1024.)

Hinweis auf die Fortschritte auf dem Gebiete der Tonerde-Silikamischungen durch das Werk von Bowen und Grieg, auf die Verdrängung des Sillimanits durch Mullit, auf die Verwendung von Karborundum und Alundum aus dem elektrischen Ofen und auf die neuen feuerfesten Oxyde, von denen Thorium, Tantal und Kolumbium vorläufig noch wegen des Preises im Hintergrund stehen, während Zirkonium mit seinen reichen Fundstätten die größten Zukunftsaussichten hat. *Ri.* [444$_9$]

25) **U. S. A. Amtliche Hauptlieferungsbedingungen für plastische feuerfeste Stoffe.** (Br. Cl. Rec., 69, Heft 6, 1926, S. 430—432.)

Die am 8. Nov. 1926 in Kraft getretenen Bedingungen umfassen Rohmaterial, Silikagehalt, Erweichungspunkt, Schrumpfung und Wassergehalt, Durchführung der Prüfungen und dabei erforderliche Ofentemperaturen. *Ri.* [444$_{14}$]

26) **Bericht des Vereinigten Ausschusses für feuerfeste Stoffe auf der Jahreshauptversammlung 1926 der englischen Institution of Gas Engineers.** (Gas Journal, 175, 78. Jahrgang, Heft 3306, 1926, S. 862—866.)

Der Bericht des Vereinigten Ausschusses für feuerfeste Stoffe der Inst. of Gas Engineers und der Society of Brit. Gas Industries geht hauptsächlich auf die Untersuchungen ein, die im letzten Jahre durch die British Refractories Research Association über das Verhalten von feuerfesten Steinen im Verbrennungsraum von Koksöfen angestellt und in neun verschiedenen Abhandlungen niedergelegt worden sind. Über den Inhalt der Abhandlungen wird an anderer Stelle berichtet werden. *Ri.* [444$_{15}$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Das **American Refractories Institute** bekundet seine rege Arbeitstätigkeit durch die Veröffentlichung einer Reihe von Abhandlungen in seinen „Technologic Papers" und „Technical Bulletin", die uns im Original vorliegen.

In Technol. Paper Nr. 1, 1926 behandelt St. M. Phelps die Untersuchungen des Instituts zur Verbesserung der derzeitigen Prüfverfahren für feuerfeste Stoffe und geht dabei hauptsächlich auf die Druckprüfung bei verschiedensten Temperaturen und Drücken und auf die Absplitterungsprüfung unter plötzlichen Temperaturänderungen ein. Bezüglich der letztgenannten Prüfung beschreibt er eine neue vorzüglich bewährte Prüfeinrichtung, die den Verhältnissen der Praxis so nahe wie möglich kommt und daher praktisch vorzüglich brauchbare Ergebnisse liefert. 22 Abbildungen erläutern die Abhandlung.

In Technol. Paper Nr. 2, 1926 geht M. C. Booze auf die Druckprüfung von Schamottesteinen ein und zeigt, daß die Ergebnisse dieser Prüfung durchaus noch keinen Schluß zulassen auf die Brauchbarkeit des Steins für alle möglichen Betriebsbedingungen, daß auch die amerikanische Normendruckprobe von 25 engl. Pfund pro Quadratfuß bei 1350° C keineswegs ein Maß für die Drücke gibt, denen der Stein tatsächlich im Betriebe ausgesetzt sein kann.

In Technical Bulletin Nr. 1 vom Juli 1926 berichtet St. M. Phelps zusammenfassend über die Tätigkeit der Forschungsabteilung des Instituts im Berichtsjahre Juli 1925 bis Juni 1926, die sich hauptsächlich auf die kritische Untersuchung der derzeitigen Normenprüfungsbedingungen der verschiedenen Industrien für feuerfeste Erzeugnisse erstreckte, in Bulletin Nr. 2 vom August 1926 berichtet er weiter über die Erfolge mit Materialprüfungen bei der Prüfabtei-

Digitized by Google

lung der Refractories Fellowship beim Mellon-Institut, die auf eine neunjährige Tätigkeit zurückblicken kann, und der die Produzenten feuerfester Stoffe, die zugleich Mitglieder der Vereinigung sind, Rohmaterial und Produkte regelmäßig zur Vornahme von Prüfungen einsenden.

Im Septemberbulletin (Nr. 3) werden die neuen Lieferungsbedingungen für feuerfeste Produkte, wie sie vom Am. Refr. Inst. entworfen und vom Vereinigten Ausschuß der American Foundrymen's Association und der Amer. Ceramic Society gebilligt sind, veröffentlicht.

Im Oktoberbulletin (Nr. 4) werden die in der Halbjahrsversammlung des Am. Refr. Inst. am 21. Oktober 1926 vorgelegten 7 Abhandlungen kurz besprochen. Es handelt sich um die folgenden:

R. F. Geller, Die Laboratoriumsprüfung feuerfester Stoffe.

S. J. McDowell, Eine Laboratoriumsuntersuchung über Schlackenangriff.

G. B. Wilkes, Die Tätigkeit des Technologischen Instituts von Massachusetts auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe.

L. E. Hankison, Bemerkungen über feuerfeste Steine für Kesselausmauerungen.

S. M. Phelps und H. F. Robertson, Die verschiedenen Größenabmessungen von Schamotte- und Silikafabrikaten.

G. S. Fulcher, Die Entwicklung von gegossenen feuerfesten Produkten.

S. M. Phelps, Plastische feuerfeste Stoffe.

Das Novemberbulletin 1926 (Nr. 5) endlich bringt die erstgenannte Abhandlung von R. F. Geller im Original zum Abdruck. Geller betont darin die Notwendigkeit, die Laboratoriumsprüfungen den praktischen Betriebsbedingungen anzupassen, für diese neuen Prüfungen aber die einfachsten und wirtschaftlichsten Methoden zu erforschen. Richter. [446$_{21}$]

Gründung einer Rheinischen Bezirksgruppe der Deutschen Keramischen Gesellschaft. Nachdem am 23. März 1926 die Märkische Bezirksgruppe der Deutschen Keramischen Gesellschaft in Berlin gegründet worden war, ist nun auch das Rheinland diesem Beispiel gefolgt. Unter sehr zahlreicher Beteiligung — es waren rund 80 Teilnehmer versammelt — fand am 25. November 1926 in Köln die Gründungsversammlung der Rheinischen Bezirksgruppe der Deutschen Keramischen Gesellschaft statt.

Nach der Begrüßung durch die Vorstandsmitglieder der D.K.G., Generaldirektor a. D. Dr. M. Heine, Bonn, und Generaldirektor Dr. Hahn, Mehlem, legte Dr. Heine kurz die Zwecke und Ziele der neuen Rheinischen Bezirksgruppe dar.

Die Gründung derartiger Bezirksgruppen verfolgt nicht nur den Zweck, die Mitglieder der Deutschen Keramischen Gesellschaft häufiger zur Behandlung beruflicher Fragen zusammenzuführen, sondern sie soll vor allem auch in weiteren Kreisen das Interesse an den Bestrebungen der Deutschen Keramischen Gesellschaft wecken und allen jetzt noch Fernstehenden immer wieder vor Augen führen, daß ein solcher Zusammenschluß in der heutigen Zeit eine Notwendigkeit ist.

In der Gründungsversammlung der Rheinischen Bezirksgruppe berichtete Dr. Heine über ein neues Ofensystem. Der Vortragende wies darauf hin, daß namentlich in solchen Werken, in welchen die Anlage von kontinuierlich brennenden Ofensystemen aus diesen oder jenen Gründen nicht in Frage kommen könnte, es dennoch möglich sei, an allen periodisch brennenden Ofensystemen wesentliche Betriebsersparnisse zu erreichen. Dazu seien diese Öfen mit Halbgasrekuperativfeuerungen auszurüsten. Diese Ofenkonstruktion ermögliche nach den aus einer großen Zahl von Bränden vorliegenden Ziffern nicht nur 30—40% Brennstoff zu sparen, sondern auch die Produktion um 30% zu steigern. Dr. Heine betonte dabei besonders, daß diese in der Praxis einwandfrei erzielten Ziffern bewiesen, daß durch wissenschaftliche Durchforschung der Vorgänge beim Brand, wozu von Pukall und Reutlinger grundlegende Arbeiten gebracht worden seien, in der Halbgasrekuperativfeuerung eine praktische und wirtschaftliche Nutzanwendung erfolgt sei. In der Diskussion wurde auf die Wichtigkeit der Vorwärmung der Verbrennungsluft in Verbindung mit den Vorzügen der Halbgasfeuerung hingewiesen, durch welche ein gleichmäßiger Durchbrand und eine angenehmere Arbeitsweise möglich geworden seien. Das genannte Ofensystem eigne sich auch vorzüglich zum Brennen von salzglasiertem Steinzeug und sei trotz höherer Anlagekosten als durchaus wirtschaftlich zu bezeichnen.

Auskünfte über die Rheinische Bezirksgruppe gibt Ingenieur C. Stürmer, Köln-Braunsfeld, Wiethasestr. 66, wohin auch Anmeldungen zum Beitritt zu richten sind. [446$_{20}$]

Der Backofenbau und die Wärmewirtschaft auf der Essener Bäckereifach-Ausstellung. Ein wärmetechnischer Ausschuß, zusammengesetzt aus Fachleuten der Wärmewirtschaft, des Ofenbaues und des Bäckereibetriebes hat sich für die besonderen Zwecke der Essener Bäckereifach-Ausstellung gebildet. Dieser wärmewirtschaftliche Ausschuß ist bestrebt, der Betriebswirtschaft des Bäckereibetriebes nützlich zu sein. Der wärmewirtschaftliche Ausschuß verfolgt die Aufgabe, die neuerdings angestrebt wird, nämlich auch das Handwerk mit technisch-wissenschaftlichen Grundsätzen zu durchsetzen, um so eine bessere Wirtschaftlichkeit der Betriebe zu gewährleisten. Auch der Gasofen wird zu seinem vollen Recht kommen, ferner besteht die Absicht, Öfen mit elektrischem Betrieb vorzuführen. Notwendig ist es, daß die Firmen, die sich an dieser streng seriösen, von rein fachlichen Gesichtspunkten geleiteten Ausstellung beteiligen wollen, sich rechtzeitig melden, um noch einen guten Platz zu bekommen. Die Direktion der Bäckereifach-Ausstellung, die gern nähere Auskünfte erteilt, befindet sich in Essen, Norbertstr. 2. [446$_{23}$]

Ausstellung „Keramische Meister- und Schülerarbeiten". Die Deutsche Keramische Gesellschaft veranstaltet anläßlich ihrer diesjährigen Tagung im Herbst in Berlin eine Ausstellung „Keramische Meister- und Schülerarbeiten". Es sollen hierbei die Leistungen der Lehrenden und Lernenden der öffentlichen und privaten Kunstgewerbeschulen gezeigt werden.

Die Bestimmungen werden in Kürze zur Versendung gelangen. Anmeldungen und Anfragen sind an die Geschäftsstelle der Deutschen Keramischen Gesellschaft, Berlin NW 23, Kegelystr. 1, zu richten. [446$_{22}$]

Das **American Refractories Institute** gibt ein kleines Taschenbuch heraus, das sämtliche genormte Schamottsteinformen nach Größenabmessungen und äußerer Form enthält. Im Anhang findet man Tabellen über Schmelzpunkte verschiedener Metalle, Vergleichstabellen zwischen Segerkegel, Fahrenheit- und Celsiusgraden, zwischen englischen und metrischen Maßen u. ä. m. Ri. [446$_{25}$]

Die keramischen Fachzeitschriften: **„Tonindustrie-Zeitung"** und **„Sprechsaal"** blicken in diesem Jahre auf ein 50- bzw. 60jähriges Bestehen zurück. Die „Tonindustrie-Zeitung" hat aus diesem Anlaß ein Jubiläumsheft herausgegeben, auf das wir noch zu sprechen kommen. [446$_{24}$]

Persönliches.

Dr. Plenz, Betriebsleiter des Gaswerkes II, Leipzig, ist ab 1. Dezember 1926 zum stellvertretenden Direktor der Städt. Gaswerke Leipzig ernannt worden. [446$_{26}$]

Normungsfragen.

Normung auf dem Gebiete feuerfester Erzeugnisse in Deutschland. In der 5. Sitzung des Unterausschusses „Prüfverfahren" am 7. Oktober 1926 wurde über die von einer Sonderkommission bearbeiteten Entwürfe für Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe beraten, und zwar über die DIN 1061—1066. Die Normblattentwürfe DIN E 1061 bis 1063 (sämtlich in zweiter Fassung) werden uns mit der Bitte um Veröffentlichung zugesandt. Die Einspruchsfrist gilt bis zum 1. Februar 1927. Einspruchszuschriften für jeden Normblattentwurf gesondert in doppelter Ausfertigung an die Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47, erbeten.

Noch nicht endgültig!	DIN
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Allgemeines, Begriffsbestimmung, Probeentnahme.	Entwurf 2 E 1061.

Allgemeines. Die für die Untersuchung bestimmten Geräte und Prüfungsmittel sind auf ihren ordnungsmäßigen Zustand und die Richtigkeit ihrer Anzeige in Zeitabschnitten, die der Art und der Häufigkeit der Benutzung angepaßt sind, zu prüfen.

Bei Durchführung gemeinschaftlicher Versuche kann eine solche Prüfung vor Eintritt in den Versuch verlangt werden. Über die Form der Prüfung im einzelnen hat eine Einigung zwischen den beiden Parteien bzw. zwischen den beiden Parteien und dem unparteiischen Fachlaboratorium von Fall zu Fall zu erfolgen.

Die Auswahl der auf DIN 1062 bis 1069 aufgestellten Prüfverfahren und der Umfang, in dem das gewählte Prüfverfahren durchzuführen ist, bleibt besonderen Bestimmungen der Gütenormen vorbehalten.

Das gleiche gilt für die Auslegung der Werte, zu denen die einzelnen Prüfverfahren führen, da die Bestimmungsfehler zu berücksichtigen sind.

Begriffsbestimmung. Die Bestimmungen der Normenblätter beziehen sich auf künstlich hergestellte und natürliche feuerfeste Baustoffe. Feuerfeste Baustoffe sind solche, deren Kegelschmelzpunkt gemäß DIN 1063 nicht unter Segerkegel 26 (Ziffernbezeichnung 158 etwa 1580°) liegt (I).

Probeentnahme. Die Probeentnahme für die Werksuntersuchung ist dem einzelnen Werk überlassen. Bei gemeinschaftlichen und Schiedsuntersuchungen ist von Normal- und Formsteinen auf je 1000 Stück ein Stein unter Berücksichtigung der verschiedenen Steinstapel der in Frage kommenden Lieferung bzw. des betreffenden Lieferungsteiles zur Prüfung zu entnehmen; aus einer Lieferung sollen aber mindestens 3 Steine genommen werden. Über die weitere Durchführung der Probeentnahme, insbesondere die Auswahl der zu untersuchenden Steine, haben sich die beteiligten Stellen vor der Probeentnahme zu einigen (II).

Digitized by Google

Die gemeinsam entnommenen Steine werden jeder für sich gedrittelt und die zusammengehörigen Stücke mit gleicher Bezeichnung versehen (III). Die Parteien erhalten je ein Drittel jeden Steines zur Untersuchung. Die letzten Drittel aller Steine werden unter Aufsicht der Parteien verpackt, versiegelt und, wenn auf Grund der Untersuchungsergebnisse keine Einigung erfolgt, an ein als unparteiisch anerkanntes Fachlaboratorium zur Untersuchung eingesandt, dessen Feststellungen maßgebend sind.

Bei ungeformten Stoffen soll in Form einer Durchschnittsprobe auf je 1000 kg nicht weniger als 1 kg entnommen werden, aus einer Lieferung aber mindestens 3 kg. Handelt es sich um in Säcke oder Fässer abgefüllte Stoffe, so ist mindestens der zehnte Teil zur Entnahme von Proben heranzuziehen.

Erläuterungen zu DIN E 1061:

I. Die nachfolgende Zusammenstellung ist nicht bindend, sondern eine dem heutigen Stande der Technik angepaßte Kennzeichnung der gebräuchlichen feuerfesten Baustoffe.

A. Künstliche feuerfeste Baustoffe sind solche, bei deren Herstellung ein Brennen stattgefunden hat.

1. Silikaerzeugnisse sind hergestellt aus freier mineralischer Kieselsäure als Hauptbestandteil und einem Bindemittel (z. B. Kalk).

2. Tonerdehaltige Erzeugnisse:

a) Tonsteine (mitumfassend entsprechende Erzeugnisse) sind hergestellt aus nicht vorgebranntem Ton allein;

b) Schamotteerzeugnisse sind hergestellt aus vorgebranntem feuerfesten Ton (Schamotte) und feuerfestem Ton als Bindemittel oder aus vorgebranntem feuerfesten Ton (Schamotte) allein.

c) Quarz-Schamotteerzeugnisse sind hergestellt wie Erzeugnisse nach a oder b unter Mitverwendung von freier mineralischer Kieselsäure.

d) Tonerdeerzeugnisse sind hergestellt unter Benutzung freier Tonerde; hierher gehören besonders Bauxit, Diaspo-Korund.

3. Magnesiterzeugnisse sind hergestellt aus überwiegend magnesiumoxydhaltigen Ausgangsstoffen.

4. Sonstige feuerfeste Erzeugnisse sind hergestellt aus anderen, oben nicht aufgeführten Ausgangsstoffen. Hierunter fallen Dolomit, Kohlenstoff, Siliziumkarbid, Chromit, Sillimanit, Zirkon.

B. Natürliche feuerfeste Baustoffe werden lediglich durch mechanische Verarbeitung, ohne Brennen, aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Hierunter fallen Quarzschiefer, Klebsande.

C. Mörtel sind ungeformte, körnige oder pulverige Gemische feuerfester Rohstoffe, die auch als Ganzes feuerfest sind und mit Wasser angemacht, Bindevermögen zeigen.

II. Es wird empfohlen, bei der Auswahl der Steine so zu verfahren, daß vor Entnahme die Lage der zu wählenden Steine nach Schicht und Reihe im einzelnen Stapel vereinbart wird.

Eine Verminderung der Zahl der Probesteine kann insbesondere bei sehr großen Lieferungen vereinbart werden.

Wird eine Steinlieferung nach verschiedenen Prüfarten untersucht, so sollen die Proben für diese soweit als möglich den gleichen Steinen entnommen werden. Ob das der Fall gewesen ist, muß in den Untersuchungsergebnissen angegeben werden. Die gleichen Prüfarten müssen von beiden Beteiligten an den von demselben Steine stammenden Drittelstücken vorgenommen werden. Eine Vereinbarung darüber hat bei der Probeentnahme zu erfolgen.

III. Die Gewinnung der Drittelstücke für gewisse Untersuchungsarten muß in solcher Weise erfolgen, daß keine Veränderung des ursprünglichen Gefüges erfolgen kann, also nicht durch Zerschlagen, sondern durch Zerschneiden. Auf diese Sonderfälle ist in den Normblättern für die einzelnen Prüfarten besonders aufmerksam gemacht.

Die Vorschriften über Probeentnahme erstrecken sich ausschließlich auf ungebrauchte Erzeugnisse neuer Lieferungen.

Noch nicht endgültig!	DIN
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Chemische Analyse.	Entwurf 2 E 1062.

Vorbereitung der Untersuchungsprobe.

Zur Gewinnung der Probe für die Analyse wird von jedem nach DIN 1061 entnommenen Stein etwa ein Zehntel des ursprünglichen Steingewichtes — mindestens aber 200 und höchstens 1000 g — auf eine Korngröße von etwa 1 mm unter Vermeidung von Verlusten vorzerkleinert. Die Außenhaut der Steine, die durch eingebrannte Beimengungen von Sand u. dgl. verunreinigt sein kann, ist zu entfernen. Bei größeren Steinen hat die Entnahme der Probe gleichmäßig über die gesamte Bruchfläche zu erfolgen.

Das so gewonnene Probegut aller Steine oder einer zu vereinbarenden Anzahl wird vereinigt, gründlich gemischt und eine Durchschnittsprobe von etwa 200 g gezogen, gegebenenfalls durch mehrfaches Vierteln. Nach Entfernung etwaiger Eisenteilchen aus dem Probegut mittels eines Stabmagneten wird es durch mehrfaches Vierteln auf eine Menge von etwa 20 g gebracht, die zu einem unfühlbar feinen Pulver zerrieben wird. Diesem bei 105° bis 110° bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Pulver wird die Probe für die chemische Analyse entnommen.

Im allgemeinen erfolgt die Vorzerkleinerung im Stahlmörser, die Feinzerkleinerung im Achatmörser.

Chemische Analyse.

Sie erstreckt sich auf folgende Bestimmungen:

a) in Silikaerzeugnissen:
Glühverlust, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO;

b) in tonerdehaltigen Erzeugnissen:
Glühverlust, SiO_2, $Al_2O_3 + TiO_2$ (Tonerdegehalt im handelsüblichen Sinne), Fe_2O_3, auf Wunsch TiO_2 und Al_2O_3 getrennt.

c) in Magnesiterzeugnissen:
Glühverlust, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO.

Die Angaben erfolgen in Gewichtsprozenten der bei 105° bis 110° getrockneten Probe.

Bei hier nicht genannten feuerfesten Baustoffen bleibt die Regelung den Gütenormen vorbehalten.

Noch nicht endgültig!	DIN
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln.	Entwurf 2 E 1063.

1. Die Feuerfestigkeit wird als Kegelschmelzpunkt im Vergleich mit kleinen Segerkegeln ermittelt.

2. Die Prüfkörper sollen in Gestalt und Größe den Segerkegeln entsprechen.

3. Die Prüfkörper werden zusammen mit Segerkegeln in einem elektrischen Kohlegrieß-Widerstandsofen erhitzt, bis völliges Zusammensinken oder Umbiegen des Prüfkörpers eingetreten ist, wobei im letzteren Falle die Spitze des Prüfkörpers seine Unterlage leicht berührt.

Nach Erreichung von S.K. 26 (Ziffernbezeichnung 158 etwa 1580°) soll das weitere Anheizen des Ofens so erfolgen, daß der Temperaturanstieg von einem Kegel zum nächstfolgenden mindestens 5 und höchstens 10 Minuten dauert.

4. Die Feuerfestigkeit entspricht dem Segerkegel, dessen Zustand dem des Prüfkörpers gleicht, oder der Prüfkörper steht in seiner Feuerfestigkeit zwischen zwei aufeinander folgenden Segerkegeln.

Erläuterungen:

Zu 2. Die Zerstörung des zu prüfenden Steines durch Zerkleinern ist unstatthaft, weil ein Prüfkörper aus zerkleinerter und nachträglich geformter Masse einen niedrigen Kegelschmelzpunkt ergibt; vgl. ferner DIN 1061, Erläuterungen zu III. Aus ungeformter Masse (z. B. Mörtel) werden Kegel von der Gestalt der kleinen Segerkegel hergestellt, wobei ein Zusatz eines verbrennlichen Klebmittels statthaft ist.

Zu 3. Der Prüfungsofen muß ein Heizrohr von mindestens 50 cm Höhe und 6 cm lichter Weite haben. Die Zone gleichmäßiger höchster Erhitzung muß mindestens 12 cm lang sein.

Die Prüfkörper und Segerkegel werden sämtlich in gleichem Abstand vom Heizrohr und in der Mitte der Erhitzungszone auf eine Platte aufgesetzt, mit der sie keine leichter schmelzenden Verbindungen usw. bilden. Die Segerkegel sind so aufzustellen, daß die kürzeste Kante senkrecht steht.

Zur sicheren Beurteilung müssen mehrere Bestimmungen ausgeführt werden, und zwar eine mit dem im Verhalten am nächsten stehenden Segerkegel und zwei weitere bei dem der Feuerfestigkeit der Probe nächsthöheren und nächsttieferen Segerkegel. Diese beiden Bestimmungen gelten als beendigt, wenn der nächsthöhere bzw. nächsttiefere Segerkegel umgeschmolzen ist.

Die Schmelzmuster müssen nach dem Versuch erkennen lassen, daß die Erhitzung auf der ganzen Höhe der Probe gleichmäßig war. Es darf weder einseitige Erhitzung noch Voreilen der Spitze oder der Unterlage eingetreten sein. Werden derartige falsche Muster erhalten, so sind sie auszuschneiden.

Zu 4. Die Feuerfestigkeit wird bezeichnet durch die Nummer des betreffenden Segerkegels, dem der Prüfkörper gleicht, also z. B. 33 (Ziffernbezeichnung 173 etwa 1730°) oder durch die hintereinander zu schreibenden Nummern zweier aufeinander folgender Segerkegel, z. B. 33/34 (Ziffernbezeichnung 173/175 etwa 1730/1750°), wenn der Prüfkörper in seiner Feuerfestigkeit zwischen beiden Segerkegeln steht. Andere Bezeichnungen sind unzulässig. [446_{27}]

Lieferungsbedingungen für Schamottesteine in Schweiß- und Temperöfen, aufgestellt vom American Refractories Institute. In Bulletin Nr. 3 hat das Amer. Refr. Institute einen Entwurf für Lieferungsbedingungen für Schamottesteine in der Eisenhüttenindustrie herausgebracht. Er bezieht sich also nicht auf Steine für Kesselanlagen. Ein derartiger Entwurf ist aber in Vorbereitung. Im Vorwort zum Entwurf ist darauf hingewiesen, daß der Käufer keineswegs von der Verantwortlichkeit für die Auswahl der Steine für seine besonderen Zwecke befreit werden kann. Manche Marken passen für den einen Zweck gut, für den anderen nicht. Dies liegt an den zahllosen verschiedenartigen Betriebsbedingungen, denen die Steine in den einzelnen Anlagen unterworfen sind. Diese Bemerkung paßt ebensogut auf die Steine, die in Kesselfeuerungsanlagen Verwendung finden sollen.

Der übrige Teil der Schrift behandelt technische Einzelheiten der Erfordernisse von Steinen für die Eisenerzeugungsindustrie, wo die

Digitized by Google

Anforderungen von denen bei Kesselfeuerungsanlagen erheblich verschieden sind.

Es ist dringend zu wünschen, daß das Institut an die Herausgabe von Lieferungsbedingungen für Steine aller anderen Verwendungsgebiete mit Beschleunigung herangeht. Der Nutzen von Lieferungsbedingungen für Kesselfeuerungssteine ist bei den von Jahr zu Jahr wachsenden Betriebsanforderungen besonders zu betonen. In dem Artikel „Auswahl und Prüfung von Schamottesteinen", Power, 64, Heft 15, 1926, S. 549—551, ist hierauf näher eingegangen. Ri. [446$_{28}$]

Amerikanische Abnahmevorschriften für feuerfesten Ton. Vom Bureau of Standards in Washington wurden neue Abnahmevorschriften für feuerfesten Ton ausgearbeitet, die in erster Linie für Käufe der Regierung oder staatlicher Anstalten bestimmt sind, in der Tat aber als allgemeine Abnahmevorschriften gelten können.

Der feuerfeste Ton wird in zwei Gruppen unterschieden, in feinen Ton und in handelsmäßigen Ton. Er muß ein wärmebeständiges Material sein, das zu feuerfesten Auskleidungen herangezogen wird, er darf keine Körner enthalten und muß von solcher Beschaffenheit und Bildsamkeit sein, daß er sich, mit Wasser angerührt, mit der Kelle gut auftragen läßt.

1. Feinton. Das Material ist lufttrocken zu liefern und soll so fein gemahlen werden, daß nicht über 4% Rückstand bleibt auf einem Normalsieb Nr. 20. Die Bindekraft soll eine zufriedenstellende sein. Der Erweichungspunkt soll nicht mehr als drei Konusse (etwa 60° C) niedriger sein als derjenige des feuerfesten Steines, zu dessen Herstellung der feuerfeste Ton verwendet wird. Wenn verlangt, soll das Material einem nachgeahmten Betriebsversuch ausgesetzt werden.

2. Handelsüblicher Ton. Das lufttrockene Material ist so fein zu vermahlen, daß nicht mehr als 10% Rückstand bleibt auf dem Normalsieb Nr. 20. Bezüglich der Bindefähigkeit und des Erweichungspunktes gilt das vorhin Gesagte.

Art der Prüfung und Versuchsführung.

Erfolgt die Verladung in Behältern, so muß die Probe wenigstens jedem hundertsten Behälter entnommen werden. Der betreffende Behälter wird umgekippt und daraus eine $2^1/_2$ kg-Probe für das Laboratorium entnommen. Wird der Ton offen verladen, so muß die entnommene Probe einen Durchschnitt aller Lagen von oben bis unten darstellen. Von je 3 t wird eine Schaufel als Probe genommen, die gesamte Probe soll mindestens 45 kg wiegen, sie wird gut durchgemischt und aus ihr eine $2^1/_2$ kg-Laboratoriumsprobe hergestellt. Von jeder Wagenladung wird eine solche Probe abgenommen.

Beim Feinheitsversuch wird 100 g des Materials auf ein Sieb Nr. 20 gelegt und mit Hilfe eines Wasserstrahles durchgewaschen. Das Waschen wird so lange fortgesetzt, bis das durch das Sieb kommende Wasser klar ist, es darf aber in keinem Fall über 30 Minuten andauern. Der Rückstand auf dem Sieb wird bei 110—150° C getrocknet. Das Sieb mit dem trockenen Rückstand wird sodann mit einer Hand in etwas geneigter Lage gehalten, so daß sich der Ton gleichmäßig über das Sieb verteilt. Gleichzeitig wird das Sieb geschüttelt und gedreht. Das wird solange fortgesetzt, bis nicht mehr als 0.05 g/Min. durchgehen.

Beim Versuch auf Bindekraft wird ein Teil auf eine feste Paste, ein zweiter Teil auf Anwerfdicke mit Wasser angemacht. Diese Mischungen werden zum Verlegen feuerfester Steine verwendet. Die Flächen der abzubindenden Steine werden zuerst in die feste Paste getaucht, sodann wird eine dünne Schicht der anderen Mischung zugesetzt und der Stein auf seinen Platz aufgerieben. Sobald die Bindung lufttrocken ist, werden die Steine in einen geeigneten Ofen eingesetzt und auf eine Temperatur gebracht, die um 300° C niedriger ist als der für die betreffende Steine zulässige Erweichungspunkt. Die Steine werden dann im Ofen abkühlen gelassen und im kalten Zustand wird erprobt, ob die Bindung unversehrt geblieben ist.

Beim nachgeahmten Betriebsversuch wird ein kleiner ölbefeuerter Ofen verwendet. Eine Seitenwand des Verbrennungsraumes ist aus Steinen und feuerfestem Ton bekannter Sorten zusammengesetzt, die andere Seitenwand wird aus Steinen und aus feuerfestem Ton von zu erprobender Beschaffenheit hergestellt. Beide Wände besitzen 76 mm Isolation. Zur Beheizung wird ein Druckluftbrenner verwendet. Die Flamme streicht entlang der Ofenlänge, krümmt sich nach aufwärts, kehrt zur Stirnseite zurück und strömt sodann aufwärts zum Fuchs, wobei sie horizontal gegen die Hinterseite des Ofens entweicht. Es werden zwei Versuche von 24stündiger Dauer vorgenommen, der eine bei 1590°, der andere bei 1650° C. Während eines jeden Versuches werden folgende Temperaturbestimmungen durchgeführt: Temperaturen der Außenseite des Mauerwerkes an jeder Seitenwand auf der Vorder- und Hinterseite des Ofens. Diese Messungen werden in halbstündlichen Abständen mit einem optischen Pyrometer durchgeführt. Die Rohre sind so angeordnet, daß Strahlverluste vermieden werden. Die Feuerungstemperatur wird in viertelstündlichen Abständen ebenfalls mit optischem Pyrometer abgenommen. Am Ende eines jeden Versuches wird ein Abspringversuch in der Weise vorgenommen, daß kalte Luft mit hoher Geschwindigkeit in den heißen Ofen eingelassen wird und zwar solange, bis die Wände abgekühlt sind. Die wärmeisolierenden Eigenschaften, zusammen mit dem Verhalten der Seitenwände, sind ein Maß dafür, ob das untersuchte Material geeignet erscheint oder nicht. (Circular of the Bureau of Standards Nr. 298, 1926.) Sch. [415]

Firmennachrichten.

Heinrich Koppers in Essen. Geschäftsjubiläum. In diesem Jahre vollendet die Firma, die zu den bedeutendsten Unternehmungen auf dem Gebiete des Baues von Kohlendestillationsöfen zählt, das 25. Jahr ihres Bestehens. 1901, im Alter von 29 Jahren, begann Heinrich Koppers, der sich bis dahin in Hüttenwerken und im Koksofenbau betätigt hatte, selbständig Koksöfen zu bauen. Die ersten Anfänge seines Geschäftes waren äußerst bescheidene; aber Koppers verfolgte mit zäher Energie das Ziel, den Koksofenbau zu vervollkommnen.

In richtiger Voraussicht der kommenden Aufgaben der Kokereien pflegte Koppers in erster Linie den Regenerativ-Koksofen mit dazugehörigen Hilfseinrichtungen und verhalf ihm zu überragender Bedeutung. Die Weiterbildung des Regenerativ-Koksofens führte zum Verbundofen mit wahlweiser Beheizung durch Starkgas oder Schwachgas.

Auf dem Gebiete der Nebengewinnung gewann das halbdirekte Verfahren der Sulfaterzeugung von Koppers große Verbreitung. Das Verfahren der Vakuumdestillation des Benzolwaschöls nach F. Raschig wurde von der Firma Koppers konstruktiv durchgebildet und in die Kokereitechnik eingeführt.

Die Firma erweiterte in den letzten Jahren ihr Arbeitsgebiet durch Angliederung von Fabriken zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse und von Grubenbetrieben zur Gewinnung der dazu erforderlichen Rohstoffe. Bekannt ist ihre Interessengemeinschaft mit der Silika-Industrie-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf-Heerdt, einem der größten, mit neuzeitlichsten Hilfsmitteln arbeitenden Werke zur Erzeugung von Silikasteinen.

Die Summe von Anregungen und konstruktiven Verbesserungen, die die Industrie der Kohlenverarbeitung der Firma Koppers verdankt, ist in ihrem Umfange wohl am besten gekennzeichnet durch die Zahl von 484 In- und Auslandspatenten, die der Firma seit ihrer Gründung erteilt worden sind. Die Erfolge der Firma verhalfen zu ihrer immer stärkeren Entwicklung und Ausdehnung im In- und Auslande. Neben Vertretungen im In- und Auslande gingen große selbständige Gesellschaften, so die Koppers Company in Pittsburgh (Nordamerika) und die Koppers Coke Oven Co. Ltd. in Sheffield (England) aus der deutschen Firma hervor. Das Stammhaus in Essen beschäftigte Ende 1925 285 Angestellte und rund 2000 Arbeiter.

Aus Anlaß ihres Geschäftsjubiläums hat die Firma im Rahmen ihrer bekannten Kommen. Mitteilungen eine Jubiläumsschrift herausgegeben. [446$_{29}$]

50jähriges Jubiläum. Wie uns mitgeteilt wird, feierte das „Chemische Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung Professor Dr. H. Seger & E. Cramer, Berlin" am 7. Januar 1927 sein 50jähriges Jubiläum. Das Unternehmen ist von Prof. Seger gegründet worden, der durch die Erfindung der Segerkegel zum Messen der Temperaturen beim Brennen keramischer Erzeugnisse Weltruf erlangt hat, und dessen Arbeiten noch heute die Grundlage der keramischen Wissenschaft darstellen. [446$_{30}$]

Eingesandt.

Eingesandt. Der Verfasser des Artikels „Kalkulation und Statistik in der feuerfesten Industrie" in Heft 7 der Zeitschrift „Feuerfest" II. Jg. (1926) weist am Schlusse dieser Ausführungen darauf hin, daß es für jede feuerfeste Fabrik besonders auf die richtige Kalkulation ankommt. Dabei macht er in seinen Erläuterungen bezüglich des Preisaufschlages für Wassergehalt des Tones selbst einen groben Schnitzer. Wenn nämlich, um bei dem Beispiel des Artikels zu bleiben, der Ton 30% Wassergehalt hat, so ist es unrichtig, dem Frankopreise des Tones nur 30% Zuschlag hinzuzurechnen. Zur Erläuterung führe ich an: Qualität C kostet in grubenfeuchtem Zustand 100 ℳ per 10 000 kg franko Fabrik. Beim Trocknen ergibt sich durch Entziehung des Wassergehaltes von 30% ein Mengengewicht von 7000 kg. Demnach kosten also diese 7000 kg Trockenton 100 ℳ, so daß bei Errechnung des Preises für 10 000 kg nicht 30%, sondern rund 43% dem Preise von 100 ℳ hinzuzuschlagen sind. Der Preis für den getrockneten Ton Qualität C stellt sich also auf 143 ℳ, nicht auf 130 ℳ, wie vom Verfasser angegeben. Diese Berechnung bezieht sich natürlich auf sämtliche Qualitäten A—F.

Ich gestatte mir auf diesen Fehler aufmerksam zu machen, damit ev. eine Berichtigung erfolgen kann, da jedenfalls einer ganzen Anzahl von Fachleuten diese unrichtige Darstellung in dem Artikel auffallen wird. W. Thelen, Sie[illegible]rg. [433$_{31}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
)B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
DRITTER JAHRGANG
FEBRUAR 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

ezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich — Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei iederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

ichtlinien zur Berechnung eines Gaswerksofens. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig 17
er Einfluß der Glasschmelze auf feuerfeste Erzeugnisse. Von Ing. A. Jaeschke, Andernach 19
rmittlung der Feuerfestigkeit von Tonen aus ihrem Konstitutionswasser-Gehalt. Von H. Tschischewsky, Professor an der Bergakademie, Moskau. Mit zwei Abbildungen 20
um Ferngasproblem 22
echnische Rundschau: Die Wirkung der Verwendung von Halbsilikasteinen für eine Koksofenmauer. — Feuerfeste Materialien für besondere Beanspruchungen. — Ausdehnungskoeffizienten feuerfester Steine aus geschmolzenem Thorium-, Zirkon-, Magnesium- und Aluminiumoxyd. — Die Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe in Siemens-Martin-Öfen. — Eine Studie über Mullitsteine, die aus kalziniertem Cyanit geformt sind. — Versuche mit Zirkontiegeln. — Die Oxydation von keramischen Waren während des Brennens. — Feuerfestes Mauerwerk bei der Kohlenstaubfeuerung. (Mit drei Abb.) — Das Abplatzen von Steinen. (Mit zwei Abb.) — Versuch einer Klassifizierung feuerfester Materialien. — Über die Leistung von Wärmöfen. — Künstliche Trocknung in der feuerfesten Industrie. (Mit Abb.) 23
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland 29
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 30
a) Inland 30
b) Ausland 32
II. Patentanmeldungen 33
Bücherschau 33
Veröffentlichungen der Industrie 34
Literatur des feuerfesten Faches 34
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 36
Firmennachrichten 36

Richtlinien zur Berechnung eines Gaswerksofens[1]).

Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig.

Inhaltsangabe: Ermittlung von Abmessungen für Kammern, Generatoren und Rekuperationen eines Gaswerksofens.

In Kohlendestillationsbetrieben rechnet man praktisch it einem Fortschreiten der Destillation (in der Richtung r Kokskuchenbreite) von etwa 1,7 bis 2,1 cm pro Stunde. araus ergibt sich auch die mittlere Breite der Ofenkammer, enn man von der sog. Garungszeit ausgeht und umgekehrt nn aus der Ofenbreite auch die Ausstehezeit ermittelt rden. Die theoretischen Zahlen für die Destillationsschwindigkeit sind etwas niedriger, sie beziehen sich jedoch ht auf den Zeitpunkt der Beendigung der vollständigen tgasung der im Destillationsraum befindenden Kohlenisse, sondern vielmehr auf den Zeitpunkt, an welchem die iden gegenüberliegenden, von Ofenwand zur Ofenmitte ndernden, Teernähte sich etwa in der Mitte des Kokschens zusammentreffen. Die praktische Verkokung ist doch bekanntlich an diesem Zeitpunkte noch nicht ganz ndet.

Für die Veränderlichkeit der Destillationsgeschwindigt sind verschiedene Faktoren maßgebend. Je höher die mperaturen in den Heizkanälen sind, je größer die Wärmefähigkeit des feuerfesten Materials ist, je höher die Tematur der Verbrennungsluft, resp. des Heizgases, je besser Art der Wärmerückgewinnung ist, je niedriger der Feuchkeitsgehalt der Kohle ist usw., um so schneller schreitet Destillation fort. In amerikanischen, aus Silikamaterial auten Koksöfen, in welchen Kohle mit nicht mehr wie Feuchtigkeit verkokt wird, rechnet man mit einer Verungsgeschwindigkeit von etwa 25 bis 27 mm pro Stunde. den Koksöfen Deutschlands, besonders in solchen, deren mmer[illegible] aus tongebundenem Material errichtet sind

[illegible] demnächst im Verlage Wilhelm Knapp in [illegible]enden Werk „Kokerei- und Gaswerksöfen".

und entgegen den amerikanischen Verhältnissen Kohle mit erheblich höherem Wassergehalt (bis zu 13%) verarbeiten, ist die Verkokungsgeschwindigkeit entsprechend geringer, da erfahrungsgemäß je 1% Wasser (von 5 bis 6% Feuchtigkeit ab) eine Verlängerung der Garungszeit um je eine halbe Stunde gegenüber den amerikanischen Verhältnissen erfordert.

Für Gaswerksbetriebe dürfte man im Hinblick auf die hier angewandten Temperaturen, welche die Temperaturen in Kokereibetrieben im allgemeinen um etwa 100 bis 150° C übersteigen und mit Rücksicht auf die geringere Kammerbreite rund mit etwa 2,5 cm Destillationsgeschwindigkeit pro Stunde rechnen. Im übrigen spielt auch die Ofenkonstruktion, das geologische Alter der zur Entgasung gelangenden Kohle usw. ebenfalls eine Rolle. So erfordert z. B. ein höherer Sauerstoffgehalt der Kohle auch entsprechend mehr Wärme für die Destillation. Bei Verwendung von Silikamaterial wird der Wärmeaufwand infolge der Möglichkeit, höhere Temperaturen anzuwenden und infolge besserer Wärmeleitfähigkeit des Materials, also besseren Wärmeflusses, kleiner und folglich auch die Destillationsgeschwindigkeit etwas größer.

In einigen rheinischen Kokereien betrugen die Garungszeiten bei Verkokung einer Kohle mit 13 bis 14% und einer mittleren Kammerbreite von 520 mm rund 28 bis 29 Stunden, wie es die umstehende Tabelle zeigt.

Es ergibt sich daraus, für breite Kammern ein mittleres Destillationsfortschreiten von 520 : 28,7 = 18 mm pro Stunde.

Über eine wärmetechnische Berechnung eines Koksofens gedenke ich später eine besondere Arbeit zu veröffentlichen. Hier begnüge ich mich damit, ein Zahlenbeispiel zur

Digitized by Google

Berechnung eines Vertikalkammerofens für Gaswerke zu bringen, welches mehr als Richtlinien aufzufassen ist.

Mittlere Kammerbreite in mm	Garungszeit in Stunden
530	27
530	32
500	28
530	27½
520	29½
500	28
530	29½
530	29
Durchschnittl. 520	28,7

Beispiel.

Tagesleistung der Anlage = 15 000 m³ pro 24 Stunden.

Es kommen 15 Kammern in Betracht.

Somit beträgt eine Kammerleistung rund 1000 m³ pro 24 Stunden.

Kammer.

1 t Kohle ergibt 330 m³ Leuchtgas.

Ausstehezeit = 24 Stunden.

Kohlendurchsatz pro Kammer und 24 Stunden ist somit gleich 1000 : 330 = 3 t.

Kammerfüllung beträgt somit ebenfalls 3 t.

Das Raumgewicht angenommen zu 0,8.

Der nutzbare Rauminhalt der Kammer soll demnach mindestens 3 : 0,8 = 3,8 m³ betragen.

Es sind folgende Abmessungen gewählt:

	Breite	Länge	Höhe
Oben	32	170	5,35
Unten	49	200	5,35

Der nutzbare Kammerinhalt beträgt somit

$$\frac{(49+32)}{2}\cdot\frac{(200+170)}{2}\cdot 5{,}35 = 4{,}2\ \text{m}^3,$$

was nicht nur ausreichend, sondern auch eine Mehrerzeugung von rund 10% Gas erlaubt, so daß pro Kammer auch bei nicht vollständiger Füllung 1100 m³ erzeugt werden können.

Die Konizität ist gleich (49 — 32) · 100 = 3,2% und übersteigt die normale Konizität bei schmalen Öfen für 12stündigen Betrieb (2%), normalerweise beträgt die Konizität bei Kammeröfen für 24stündigen Betrieb 2,6 bis 3%.

Destillationsgeschwindigkeit angenommen mit etwa 1,7 cm pro Stunde, so daß in etwa 40,5 : 1,7 = rund 24 Stunden die Entgasung beendet sein muß. Ein Hilfsmittel ist hier in der Temperaturregulierung gegeben. Bei schmalen Öfen (für 12stündigen Betrieb) rechne man, je nach der Temperatur, mit einer Destillationsgeschwindigkeit von rund 25 mm pro Stunde.

Generator.

Wärmeverbrauch pro Kilogramm Kohlendurchsatz (reichlich gerechnet) = 750 WE.

Kohlenfüllung pro Kammer (mit evtl. Überlastung gerechnet) angenommen zu 3,3 t.

Der Wärmeverbrauch pro Ofen (sechs Kammern) beträgt dann:

$$6 \cdot 3{,}3 \cdot 1000 \cdot 750 = \text{rund } 15\,000\,000 \text{ WE}.$$

Koksheizwert angenommen 6300 WE.

Generatoreffekt angenommen zu 80%.

Daraus berechnet sich der Koksdurchsatz im Generator zu:

$$\frac{15\,000\,000 \cdot 100}{80 \cdot 6300 \cdot 1000} = \text{rund } 3 \text{ t pro } 24 \text{ Stunden}.$$

Kontrolle: Kohlendurchsatz pro Ofen = 6 · 3,3 = 20 t in 24 Stunden.

Unterfeuerung angenommen = 15% vom Gewicht der durchgesetzten Kohle. Das ergibt einen Koksdurchsatz von $\frac{20 \cdot 15}{100}$ = 3 t pro 24 Stunden, was mit dem obigen übereinstimmt.

Raumgewicht des Kokses mit 0,4 eingesetzt.

Eine Generatorfüllung soll für mindestens 12 Stunden ausreichen.

Die Nutzhöhe (Nutzraum) des Generators möge zwei Drittel der wirklichen Höhe betragen, dann muß der Generatorschacht mindestens $\frac{3 \cdot 12 \cdot 3}{0{,}4 \cdot 24 \cdot 2} = 5{,}6$ m³ aufweisen, soll jedoch sicherheitshalber etwas größer gemacht werden.

Die sonstigen Abmessungen ergeben sich dann aus der Konstruktion von selbst.

1 t Koks (rund 10% Asche) ergibt etwa 5 m³ Oxydgas. In 24 Stunden liefert demnach der Generator 3 · 5 · 1000 = 15 000 m³ Oxydgas von 0° C.

Kontrolle. Heizgaszusammensetzung (Naßbetrieb) etwa:

$$\left.\begin{array}{r} H_2 - 8\% \\ CO - 22\% \\ CO_2 - 8\% \end{array}\right\} 30\%\ \text{C-haltige Gase}$$
$$\underline{N_2 - 62\%}$$
$$\text{Summa } 100\%$$

In einem Kubikmeter sind enthalten:

$$\frac{30 \cdot 0{,}536}{100} = 0{,}16 \text{ kg C}.$$

C-Gehalt des Koks (abzüglich des Kohlenstoffes in der Schlacke und Flugasche) angenommen zu 80%.

Dann ist die Gasmenge (Oxyd) bei 0° C gleich

$$\frac{3 \cdot 0{,}8 \cdot 1000}{0{,}16} = 15\,000 \text{ m}^3,$$

was mit dem obigen übereinstimmt.

Mit Rücksicht auf den Wasserdampf aus dem untersetzten Wasser ist die Heizgasmenge (bei 0° C) mit 16 000 m³ in 24 Stunden angenommen. Es ergibt sich hieraus eine sekundliche Menge von $\frac{16\,000}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 0{,}185$ m³ Oxydgas von 0°.

Das Oxydgas verteilt sich zunächst auf $4 \cdot 5 + \frac{4 \cdot 2}{2} = 24$ Gasaustrittsöffnungen (in den ersten vier Horizontalzügen), und vermischt sich unmittelbar beim Austritt mit der Verbrennungsluft. Vom fünften Heizzuge an verteilt sich dann das Feuer nur auf je sechs Züge.

Das Oxydgas möge beim Austritt aus dem Generator eine Temperatur von 900° C haben. Dann passiert jedem Brenner in der Sekunde

$$\frac{0{,}185 \cdot 900}{273 \cdot 24} = 0{,}03 \text{ m}^3 \text{ Oxydgas}.$$

Unter der Annahme einer Gasgeschwindigkeit in den Brennern von 5 m pro Sekunde, muß jeder einzelne von diesen einen Querschnitt von nicht unter 0,03 : 5 = 0,006 m² haben.

Die Lufteintrittsöffnungen sind rund um 20% kleiner. Aus 1 m³ Oxydgas entstehen rund 1,7 m³ Verbrennungsgase. In der Sekunde somit 0,185 · 1,7 = 0,32 m³ Verbrennungsgase. Dieselben mögen folgende Temperaturen haben:

Züge 1 bis 4	1300
Zug 5	1250
Zug 6	1200
Zug 7	1150
Zug 8	1100
Zug 9	1050
Zug 10	1000

Demnach sind die Heizkanalquerschnitte bei 2 m pro Sekunde Geschwindigkeit gleich.

$$\text{Züge 1 bis 4}\ \frac{0{,}32 \cdot 1300}{273 \cdot 2 \cdot 12} = 0{,}032 \text{ m}^2$$

$$\text{Zug 5}\ \frac{0{,}32 \cdot 1250}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}122 \text{ m}^2$$

$$\text{Zug 6}\ \frac{0{,}32 \cdot 1200}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}117 \text{ m}^2$$

Digitized by Google

$$\text{Zug } 7\ \frac{0{,}32 \cdot 1150}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}1126\ \text{m}^2$$

$$\text{Zug } 8\ \frac{0{,}32 \cdot 1100}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}107\ \text{m}^2$$

$$\text{Zug } 9\ \frac{0{,}32 \cdot 1050}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}1025\ \text{m}^2$$

$$\text{Zug } 10\ \frac{0{,}32 \cdot 1000}{273 \cdot 2 \cdot 6} = 0{,}007\ \text{m}^2.$$

Die Eckzüge sind entsprechend halb so groß. Im übrigen ist auf Zugänglichkeit, Steinform usw. entsprechende Rücksicht zu nehmen.

Rekuperation.

a) Abgaskanäle.

Sekundliche Rauchgasmenge ist, wie oben festgestellt, gleich 0,32 m³. Die Rauchgase verteilen sich auf vier Abgaskanäle. Die Temperaturen mögen folgende sein:

Kanäle	1	und	2	(von	oben)	1000
,,	3	,,	4	,,	,,	900
,,	5	,,	6	,,	,,	800
,,	7	,,	8	,,	,,	700
,,	9	,,	10	,,	,,	600

Dann sind die Querschnitte gleich (unter der Annahme derselben Geschwindigkeiten wie in den Heizkanälen).

$$\text{Kanal } 1 \text{ und } 2\ \frac{0{,}32 \cdot 1000}{4 \cdot 2 \cdot 273} = 0{,}133\ \text{m}^2$$

$$,, \quad 3 \quad ,, \quad 4\ \frac{0{,}32 \cdot 900}{4 \cdot 2 \cdot 273} = 0{,}131\ \text{m}^2$$

$$\text{Kanal } 5 \text{ und } 6\ \frac{0{,}32 \cdot 800}{4 \cdot 2 \cdot 273} = 0{,}117\ \text{m}^2$$

$$,, \quad 7 \quad ,, \quad 8\ \frac{0{,}32 \cdot 700}{4 \cdot 2 \cdot 273} = 0{,}1025\ \text{m}^2$$

$$,, \quad 9 \quad ,, \quad 10\ \frac{0{,}32 \cdot 600}{4 \cdot 2 \cdot 273} = 0{,}087\ \text{m}^2$$

b) Luftkanäle.

Man rechnet praktisch mit einem Bedarf an Oberluft mit 4 m³ pro Kilogramm Koks oder 0,8 m³ pro Kubikmeter Heizgas in der Sekunde, oder $\frac{0{,}15 \cdot 100}{0{,}32}$ = rund die Hälfte der Abgasmenge. Deshalb müssen die Querschnitte der Luftkanäle die Hälfte der Querschnitte der Abgaskanäle in der Rekuperation betragen.

c) Rauchkanal.

Geschwindigkeit 3 m pro Sekunde.

Temperatur der Abgase 400° C.

Abgasmenge $\frac{0{,}32 \cdot 040}{273} = 0{,}47$ m³ pro Sekunde.

Querschnitt des Rauchkanals = 0,47 : 3 = 0,16 m².

Zusammenfassung. Auf Grund eines Rechenbeispiels werden im obigen Aufsatz die Abmessungen der Kammer und der Generatoren eines Vertikalkammerofens für Gaswerke ermittelt, sowie die Querschnitte der Abgas-, Luft- und Rauchkanäle dieses Ofens rechnerisch festgestellt. [449]

Der Einfluß der Glasschmelze auf feuerfeste Erzeugnisse.

Von Ing. A. Jaeschke, Andernach.

Inhaltsangabe: Veränderung der Bestandteile feuerfester Erzeugnisse beim Brennen mit hohen Temperaturen. Der Einfluß des Glases auf die feuerfesten Materialien unterhalb der Glasschmelze. Chemische Vorgänge an der Berührungsstelle zwischen Glasschmelzspiegel und feuerfestem Erzeugnis. Verwendung hochtonerdehaltiger Schamottesteine im Boden und im unteren Teil der Wannenseiten. Bedeutung des Zusammenhanges zwischen Bindemittel und Schamotte feuerfesten Materials. Silikasteine. Strukturveränderung der Schamottesteine im Schmelzteil der Wanne. Erklärung der starken Korrosion an der Berührungsstelle zwischen Silika- und Schamottesteinen einerseits und Soda andererseits. Bedeutung der Zusammensetzung des feuerfesten Mörtels für diese Stelle.

Beim Brennen von feuerfesten Erzeugnissen mit einem Gehalt an Tonmineralien erfolgt nach Austreibung des freien und Kristallisationswassers eine Zersetzung der Tone in Al_2O_3 und SiO_2, oder die Tone erleiden eine andere Verbindung. Bei letzterer erfolgt bei noch höheren Temperaturen eine Wiedervereinigung dieser Stoffe in einer kristallinen Verbindung. Diese Verbindung, die man früher als Sillimanit $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ ansah, ist ein Aluminiumsilikat $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$, gelagert in einer glasigen Grundmasse aus Alkalien, Tonerde und Kieselsäure, und bildet einen großen Bestandteil der bei hohen Temperaturen gebrannten Tone. Das Aluminiumsilikat $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ tritt besonders im Wannenschmelzofen als Kristallisationsprodukt auf.

Im Glasschmelzofen, in dem Soda-Kalk-Glas geschmolzen wird, unterliegen die feuerfesten Materialien nicht nur den Einwirkungen hoher Temperaturen, sondern sie sind auch den lösenden Wirkungen des Glases ausgesetzt. An den Trennstellen zwischen feuerfesten Materialien und Glasoberfläche findet man eine weiße Zone, bestehend aus einem Netzwerk nadelförmiger, obenerwähnter $3\,Al_2 \cdot O_3 \cdot 2\,SiO_2$-Kristalle, gelagert in einer glasigen Grundmasse. Weiter innerhalb der feuerfesten Erzeugnisse sind die Kristalle klein und schlecht entwickelt. Die glasige Grundmasse der weißen Zone löst sich in dem Soda-Kalk-Glas sehr leicht auf, und die $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-Kristalle zeigen Spuren von Korrosion und Lösung. Anschließend an diese Zone, jedoch unterhalb der Glasoberfläche, schließt sich eine Lage sechseckiger Korundplättchen an. Verschiedene Untersuchungen haben erwiesen, daß auch solche feuerfesten Erzeugnisse Korundplättchen aufweisen, die ursprünglich keine Aluminiumhydroxyde enthielten. Deshalb ist die Korundbildung nur so zu erklären, daß die Konzentration der Tonerde mit der Auflösung von $3\,Al_2O_3 \cdot SiO_2$ zunimmt, bis die Lösung übersättigt ist und Korund sich mit der weiteren Lösung des Tones abscheidet. Die glasige Grundmasse, welche sich bei den mit hohen Temperaturen gebrannten Schamottesteinen vorfindet, enthält einen Prozentsatz SiO_2. Diese Kieselsäure löst sich in dem geschmolzenen Soda-Kalk-Glase auf und läßt das Netzwerk der $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-Kristalle zurück, die lose in dem Glase in der Nähe der weißen Zone (Trennstelle der Glasoberfläche und feuerfestem Materials) schwimmen. Die Spuren der Korrosion und Lösung auf der Oberfläche dieser Kristalle, sowie die eigenartige Tatsache, daß man diese Kristalle weiter entfernt von der Trennstelle nicht mehr findet, weisen darauf hin, daß sie sich auflösen, wenn auch nicht so schnell wie die glasige Grundmasse. Diese Tatsache, daß Korund kristallisiert, nachdem $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ von dem geschmolzenen Glase bereits gelöst ist, ist ein Beweis, daß Korund im Glase sich schwerer löst als $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$.

Diese größere Unlöslichkeit des Korundes gegenüber $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ und Alkalisilikate ist ein Zeichen dafür, daß hochtonerdige, feuerfeste Materialien im unteren Teil der Seitenwände und im Boden der Glaswannen widerstandsfähiger gegen Auflösung sind als die Schamottesteine mit niedrigem Tongehalt. Bei den hochtonerdehaltigen Materialien ist vom größten Einfluß die Zusammensetzung der Schamotte und des Bindemittels. Man findet heute nun sehr häufig, daß die hochtonerdehaltigen feuerfesten Steine mit einem Bindemittel gebunden sind, das wenig Tonerde und viel Kieselsäure enthält. Bei diesen Erzeugnissen wird das Bindemittel von der Glasschmelze schnell aufgelöst und die zurückbleibende Schamotte bildet fast unlösliche Steine in

Digitized by Google

der Glasschmelze, wodurch den Glashütten schon viel Schaden entstanden ist. Deshalb müssen Schamotte und Bindemittel für den unteren Teil der Glaswannen hinsichtlich des Gehaltes an Al_2O_3 und SiO_2 dieselbe Zusammensetzung aufweisen.

Die feuerfesten Materialien, die oberhalb der Glasschmelze liegen, sind den Einwirkungen der Abgase und des Staubes ausgesetzt. Von diesen haben die Na-Verbindungen den größten Einfluß, da diese eine Flußwirkung ausüben. Silikasteine, die im Gewölbe und in den Seitenwänden der Glaswanne eingebaut waren, haben auf den dem Staub und den Gasen ausgesetzten Flächen einen glasigen Lüster und zeigen im Dünnschliff glasiges Material. Na_2CO_3 geht mit SiO_2 eine Verbindung ein, die bei dem Ofengang flüssig wird bzw. so zähflüssig ist oder in solch geringen Mengen auftritt, daß sie von den Steinen nicht herabtropft; dies geht daraus hervor, daß Silikasteine, die längere Zeit eingebaut waren, keine Abnutzung aufweisen.

Schamottesteine werden von den Gasen und dem Staub mehr angegriffen als Silikasteine. In dem Schmelzteil der Wanne verbindet sich Na_2CO_3 mit Al_2O_3 und SiO_2 der feuerfesten Erzeugnisse zu einer Flüssigkeit: $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 5\,SiO_2$. Der Überschuß an Al_2O_3 kristallisiert zu Korund. Ist sowohl ein Überschuß an Kieselsäure als auch an Tonerde vorhanden, so kristallisiert $3\,Al_2 \cdot O_3 \cdot 2\,SiO_2$ und entweder Quarz (Tridymit und Cristobalit) oder Korund, je nach dem molekularen Verhältnis des Überschusses, jedoch findet man meistens Korund. Die Schamottematerialien oberhalb der Glasschmelze weisen folgende Struktur auf: Innerhalb des Steines werden $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-Kristalle und Glas gefunden, wobei die Größe der Kristalle von der Entfernung von der Außenhaut abhängig ist. Nach der inneren Seite nimmt der Gehalt an Glas und $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$-Kristalle ab. Dicht an der Außenseite verschwindet das Aluminiumsilikat und Korund tritt auf. Die Oberfläche des Steines ist mit einer dünnen Schicht sechseckiger Korundplättchen bedeckt, während $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ fehlt. Diese Korundschicht ist durch den Gehalt an FeO als Einschluß oder feste Lösung von brauner Farbe. Wo die Oberfläche der Schamottesteine mit Silikasteinen in Berührung kommt, weist die Oberfläche kein Korund auf, sondern es zeigt sich ein Natrium-Aluminium-Silikaglas. Die an der Oberfläche der Schamottesteine sich bildenden Korundkristalle fallen häufig in die Glasschmelze und bilden dort Steine. Der größte Teil der im Glase gefundenen Steine enthält Korund von diesen Steinen oberhalb der Glasschmelze. Schamottesteine, die einen bedeutend höheren Gehalt an Tonerde als an Kieselsäure aufweisen, leisten der Flußwirkung von $Na_2 \cdot CO_3$ größeren Widerstand als die gewöhnlichen feuerfesten Steine. Wird der Gehalt an Kieselsäure in den Steinen niedrig gehalten, so ist die sich bildende Natrium-Aluminium-Silikatflüssigkeit gering. In dieser Flüssigkeit kann sich wohl Korund ausscheiden, jedoch ist die Menge so gering, daß sie nicht in die Glasschmelze fallen kann. Die an der Oberfläche gebildete schwere Kruste von Korund dient als Schutz gegen weitere Angriffe der Soda. Hierbei ist wiederum die Zusammensetzung des Bindemittels von größter Bedeutung insofern, als dessen Zusammensetzung sich nicht wesentlich von der des Tones unterscheiden soll. Weist das Bindemittel hohen Gehalt an Kieselsäure auf, so wird sie von der Soda in Flüssigkeit verwandelt und fließt aus.

An den Stellen, an denen Ton- und Silikasteine zusammenstoßen und bei hohen Temperaturen mit Na_2CO_3 in Berührung kommen, kann eine sehr starke Korrosion festgestellt werden, so daß man hier eine breite und tiefe Aushöhlung findet. An dieser Stelle ist ein Aluminium-Silikaglas entstanden, das aber nicht durch das Netzwerk der kristallinen Substanz festgehalten werden konnte, da zur Kristallisation kein Überschuß vorhanden war. Dies zeigt, daß der feuerfeste Mörtel für solche Berührungsstellen zwischen Ton- und Silikasteinen mit der Soda, der Tonerde und der Kieselsäure am Schamottestein oder mit der Soda und der Kieselsäure am Silikastein keine Verbindung bilden darf, deren Schmelzpunkt unter der Arbeitstemperatur des Schmelzofens liegen darf.

Zusammenfassung: In vorstehenden Ausführungen werden die Einwirkungen der Soda-Kalk-Glasschmelze auf das feuerfeste Material eines Wannenofens behandelt. Es werden die Vorgänge beim Brennen von Schamottesteinen kurz geschildert, sowie eingehend die Einwirkungen oberhalb und unterhalb des Glasspiegels und an der Berührungsstelle zwischen Glasspiegel und feuerfestem Material. Hieraus ergibt sich der überwiegende Gebrauch hochtonerdehaltiger Schamottesteine, da diese sich widerstandsfähiger als Silikasteine zeigen. Besondere Aufmerksamkeit verlangt die Berührungsstelle zwischen Silika- und Schamottesteinen einerseits und Soda andererseits. Es wird auf die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung des feuerfesten Mörtels für diese Stelle hingewiesen. [428]

Ermittlung der Feuerfestigkeit von Tonen aus ihrem Konstitutionswasser-Gehalt.

Von H. Tschischewsky, Professor an der Bergakademie, Moskau.

Mit zwei Abbildungen.

Die Ermittelung der Feuerfestigkeit eines Tones wird durch Erhitzung der aus diesem Ton hergestellten Versuchskegeln vorgenommen, wobei die Schmelzerscheinungen des Tones mit Segerkegeln oder mit genaueren Temperaturmeßmethoden verglichen werden. Indessen haben einige Forscher Methoden zur Ermittlung der Feuerfestigkeit von Tonen auf Grund der chemischen Analyse derselben angegeben. Von diesen Methoden sind diejenigen von Bischof und Ludwig bekannt. Die Anwendung dieser Methoden setzt jedoch die Ausführung einer genauen chemischen Analyse voraus.

Den Hauptbestandteil der feuerfesten Tone bildet die Tonsubstanz (Al_2O_3, $2\,SiO_2$, $2\,H_2O$) mit 13,91% Wassergehalt, während der im Ton enthaltene Sand- und Feldspat überhaupt kein und das Eisenhydroxyd und andere Bestandteile nur wenig Wasser enthalten. Hiermit stellt der Konstitutionswassergehalt der Tone eine Funktion des Gehaltes derselben an Tonsubstanz dar. Schon Seger[1]) hat darauf hingewiesen, daß, je mehr Tonsubstanz und je weniger Sand und Schluff im Tone enthalten sind, um so feuerfester dieser Ton ist.

[1]) H. Seger, Rationelle Analyse d. Zettlitzer Kaolins S. 54.

Die obigen Betrachtungen haben den Verfasser veranlaßt, diesbezügliche Untersuchungen vorzunehmen und die Gesetzmäßigkeit zwischen dem Gehalt der feuerfesten Tone an Konstitutionswasser und ihrem Kegelschmelzpunkt zu verfolgen. Im Zusammenhang hiermit stehen auch die Entfernungsbedingungen des hygroskopischen und Konstitutionswassers aus dem Ton.

Diese Fragen studierten u. a.: Le Chatelier[1]), Rieke[2]), Mellor, N. Holdkroft[3]), Sokoloff[4]), Brown und Montgomery[5]), Wohlin[6]). Aus den Arbeiten dieser Forscher ersieht man, daß das hygroskopische Wasser bei 125° C vollständig entfernt wird. Was das Konstitutionswasser anbetrifft, so rühren die besten Untersuchungen von Wohlin her. Wohlin stellte Temperaturdiagramme für Erwärmung von Kaolinen und Tonen auf, in seinen Thermolinien wurden Ver-

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1887, S. 326.
[2]) Sprechsaal 1911, Nr. 44, 45.
[3]) Trans. of the Engl. Ceram. Soc. 1910—1912.
[4]) Sprechsaal 1912, Nr. 9; M. P. M. X. O. 1911.
[5]) Trans. of the Engl. Ceram. Soc. 1912, S. 907.
[6]) Silika Zeitschr. 1913, S. 225.

Digitized by Google

zögerungen bei 500—600 und bei 1000° aufgewiesen. Die Verzögerungen bei der niedrigeren Temperatur wiesen auf die abkühlende Wirkung des sich abspaltenden und in Dampf umwandelnden Wassers hin, während die zuletzt genannten Verzögerungen, deren Natur noch nicht genau festgestellt ist, von inneren chemischen Umwandlungen abhängen und anscheinend von Wärmeentwicklung begleitet werden.

Sokoloff fand, daß mit dem Entfernen des Wassers eine Zersetzung des Kaolinmoleküls verbunden ist. Je mehr Wasser entfernt wird, um so höher steigt die Menge Al_2O_3, die sich in 6 proz. Salzsäure auflöst. Ferner fand derselbe Verfasser bei Erhitzungen von Tonen von 300 auf 800° C, daß das Verhältnis von $Al_2O_3 : H_2O$ immer gleich 1 : 2 blieb. Seine Untersuchungen bestätigen auch die Annahme von Kanolt[1]), daß die Tonsubstanz während der Erhitzung in Sillimanit (Al_2O_3, SiO_2) und Kristoballit, d. h. freie Kieselsäure (SiO_2) zerfällt. Eine weitere Bestätigung der Annahme, daß bei der Erhitzung der Tone ein Teil der Kieselsäure frei wird, ersieht man aus der Tatsache, daß geglühter Ton, vermischt mit gebranntem Kalk hydraulische Eigenschaften aufweist, und zwar in einem um so höheren Maße, je stärker der Ton geglüht war.

Der Verfasser neigt zur Ansicht, daß Kaolin tatsächlich eine Hydroverbindung darstellt, während er nach dem Erhitzen aus den oben erwähnten Zersetzungsprodukten besteht. Dieser Umstand erklärt auch die Tatsache, daß in dem Tonerde-Kieselsäure-Diagramm kein Maximum für eine chemische Verbindung Al_2O_3, 2 SiO_2, sondern nur die Verbindung $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ enthalten ist. Vor dem Schmelzen liefert Kaolin oder Tonsubstanz ein Gemisch aus SiO_2 und Al_2O_3. Die Entfernung des Konstitutionswassers stellt somit eine komplizierte Erscheinung dar; eine vollständige Entfernung wird nur bei hohen Temperaturen erreicht. Eine für unsere Zwecke ausreichende praktische Entfernung des Konstitutionswassers wird schon bei 700° C erreicht; das ist die Temperatur, die man in einem zugedeckten Platintiegel auf einem Bunsenbrenner ohne weiteres erreicht.

Zur Erklärung der Vorgänge der Abspaltung von hygroskopischen und Konstitutionswasser wurden verschiedene Versuche durchgeführt.

Entfernung des hygroskopischen Wassers. Für diese Versuche wurden verwandt: Ein Kaolin, ein Ton aus der Umgebung von Tomsk mit einem Schmelzpunkt von 1430° C, ein solcher aus Salair (Schmelzpunkt 1670° C) und schließlich einer aus Borowitschi mit einem Schmelzpunkt von 1770° C. Je 2 g wurden im Glas in einem Trockenschrank 1 Stunde lang unter allmählichem Steigern der Temperatur erhitzt. Man erhielt die in der Tabelle 1 angegebenen Resultate.

Man ersieht aus dem obigen, daß das gesamte hygroskopische Wasser bei 120° C im Verlaufe von einer Stunde aus dem Ton entfernt wird. Auch das künstlich zugesetzte Wasser wird bei der gleichen Temperatur hinausgetrieben, was ebenfalls durch die Versuche des Verfassers bestätigt wurde.

[1]) Techn. Papiers of the bureau of standarts, Washington 1917.

Tabelle 1.

Kaolin		Ton aus Tomsk			Ton aus Salair	Ton aus Borowitschi	Temperaturen
11,913	10,181	23,431	20,165	30,209	23,431	10,181	
11,905	10,174	23,402	20,143	30,200	23,426	10,174	40°
11,900	10,170	23,399	20,134	30,198	23,425	10,173	60°
11,900	10,170	23,394	20,128	30,196	23,424	10,170	80°
11,900	10,170	23,392	20,126	30,196	23,424	10,170	100°
		23,385	20,1195	30,196	23,4235	10,166	120°
		23,385	20,1195	30,196	23,4235	10,166	140°

Entfernung des Konstitutionswassers. Dieses fängt an, bei Temperaturen von oberhalb 220° C zu entweichen. Die Erwärmung von Kaolinen ergab z. B. die Ergebnisse von Tabelle 2.

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, daß eine bedeutende Wasserabspaltung erst bei 600° C eintritt, während eine vollständige Entfernung des Konstitutionswassers bei 800° C praktisch erreicht wird. Hierbei kann allerdings gleichzeitig auch das Wasser der anderen im Ton enthaltenen Hydroxyde entweichen. Da jedoch der Gehalt derselben im Ton nur unbedeutend ist, so wirkt dieser Umstand fast gar nicht auf das Endergebnis ein. Die Tone können auch Karbonate enthalten, die beim Glühen ebenfalls einen Gewichtsverlust bewirken. Abgesehen jedoch davon, daß die Karbonate in Tonen nur selten enthalten sind, kann ihre Anwesenheit und Gehalt im Ton analytisch ermittelt und dementsprechend berücksichtigt werden. Weniger anwendbar erscheint die hier besprochene Methode bei Tonen, die einen bedeutenden Gehalt von organischen Substanzen aufweisen.

Tabelle 2.

Erhitzungs-Temperatur ° C	Entfernte H_2O-Menge %
60	0,4
100	0,6
120	0,6
200	0,6
300	0,71
400	0,79
500	2,59
600	10,15
700	12,1
800	13,11
900	13,12

Abhängigkeit der Konstitutionswassermenge vom Gehalt des Tones an Tonsubstanz. Die Tonsubstanz wurde mittels der wiederholt in der Literatur beschriebenen Methode der rationellen Analyse nach Prof. Sabek durchgeführt. Zwecks Feststellung des Zusammenhanges zwischen dem Gehalt der Tone an Tonsubstanz und dem Konstitutionswasser derselben wurde auf Grund der Literatur und eigenen Untersuchungen des Verfassers die Tabelle 3 aufgestellt.

Die Angaben der Tabelle 3 sind in der Abb. 1 wiedergegeben. In der Abszisse sind die Prozentgehalte des Wassers und in der Ordinate diejenigen der Tonsubstanz aufgetragen.

Tabelle 3.

Bezeichnung des Tones	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	H_2O	Kaolin	Quarz	Feldspat
Kyschtym, Ural Nr. 1	49,03	34,10	1,10	0,41	—	2,88	12,40	88,30	8,85	2,79
Kyschtym, Ural Nr. 2	62,11	25,53	0,68	0,59	0,08	1,1	10,5	72,11	26,89	0,61
Ton der Sibirischen Porzellanfabrik	46,53	36,07	2,70	0,12	—	1,28	13,6	95,03	1,91	2,87
Ton aus der Umgebung von Tomsk	63,30	21,92	3,76	1,592	0,63	2,01	4,91	46,30	48,30	5,11
Kungur, Ural	58,75	27,85	3,15	nicht ermittelt			8,7	64,10	6,91	29,32
Huchow, Gouv. Charkow	48,88	33,15	2,81	0,60	—	2,04	11,23	84,31	14,73	1,88
Springen mine, Webster N. C. Bull. N. C. Geol.	64,40	26,51	1,14	0,57	0,01	0,98	8,80	66,33	15,61	18,91
Sachsen (Tonind.-Ztg. 1892, S. 1031)	62,52	25,57	0,92	0,65	0,10	1,04	9,27	72,05	27,75	0,10
Kaschkau (Tonind.-Ztg. 1892, S. 1031)	63,17	25,09	0,64	0,35	0,26	0,80	9,70	67,82	30,93	1,25
Kaolin aus Sennewitz (Notizbl. 1876)	64,87	23,83	0,83	—	0,50	1,30	8,36	63,72	35,50	0,73
Weißer sächs. Ton (Segers ges. Schr. S. 887)	54,51	31,41	0,68	0,04	0,43	0,55	12,37	83,04	16,28	0,68
Engl. Kaolin	53,10	33,06	1,18	0,38	0,08	0,83	11,32	83,39	14,99	1,52
Weißer Wissauer Ton (Tonind.-Ztg. 1894 S. 842)	47,60	34,60	1,30	Sp.	0,50	3,60	13,60	88,34	8,95	2,73
Deutscher feuerfester Ton (Tonind.-Ztg. 1892, S. 842)	46,61	36,47	2,81	0,14	—	1,44	12,80	96,08	1,93	1,99
Kaolin aus Limoges (Segers ges. Schr. S. 552)	58,39	27,52	0,36	1,52	0,41	4,29	7,19	55,88	5,95	38,17
Zettlitzer Kaolin (Segers ges. Schr. S. 50)	46,82	38,49	1,09	—	Sp.	1,40	12,86	96,55	2,30	1,15
Zetiner Kaolin (Segers ges. Schr. S. 50)	57,08	29,94	0,65	—	0,49	2,26	9,87	74,09	17,21	8,70

Digitized by Google

Man ersieht aus der Tabelle, daß die Kurve gleichmäßig verläuft, woraus man auf einen direkten Zusammenhang zwischen dem Konstitutionswassergehalt und dem Gehalt der feuerfesten Tone an Tonsubstanz schließen kann.

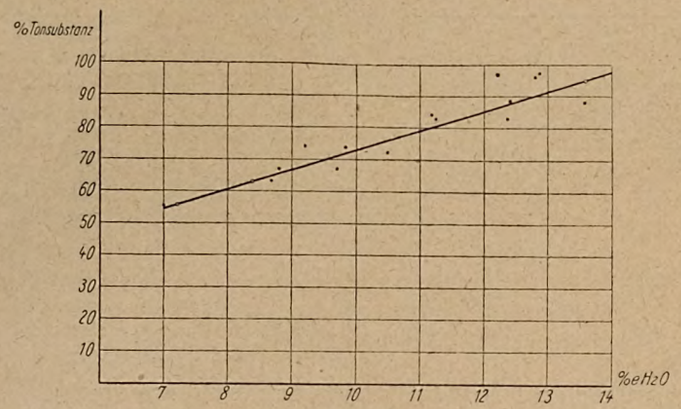


Abb. 1. Zusammenhang zwischen dem Gehalt der Tone an Tonsubstanz und Konstitutionswasser.

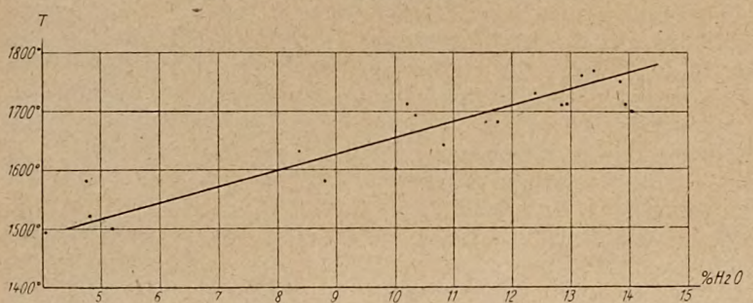


Abb. 2. Ermittelung der Feuerfestigkeit der Tone aus deren Gehalt an Konstitutionswasser.

Ermittelung der Feuerfestigkeit der Tone aus deren Gehalt an Konstitutionswasser. Für diesen Zweck wurde das Diagramm Abb. 2 entworfen. Es dienten hierfür Angaben, die teils aus der Literatur entnommen und teils vom Verfasser selbst bestimmt wurden bzw. diesem vom Ing. S. Gleboff vom Borkombinat mitgeteilt wurden (vgl. Tabelle 4a und 4b).

Die erhaltenen Schnittpunkte bewirken allerdings nicht so eine gleichmäßige Linie wie in Diagramm Abb. 1. Verbindet man aber diese Schnittpunkte durch eine Linie, die nach Ansicht des Verfassers eine gerade sein soll, so erhält man mit Ausnahme eines Falles Abweichungen von höchstens 60° C. Eine solche Abweichung erscheint nicht sehr hoch, besonders, wenn man berücksichtigt, daß auch die Schmelzpunktbestimmungen mit Segerkegeln Abweichungen von 20—35° C fast immer ergeben, so daß das erhaltene Diagramm Abb. 2 in der Praxis wenigstens für Orientierungszwecke geeignet erscheint.

Tabelle 4a.

Amerikanische Tone	Konstitutionswasser %	Schmelzpunkt ° C
Zanesville, O.	8,79	1580
Salineville, O.	10,05	1600
East Palestine, O.	10,83	1640
St. Louis, Mo.	11,57	1680
Golden, Col	14,13	1700
Parall, O	11,45	1710
St. Louis, Mo.	12,94	1720
Mineral Point, O	12,37	1730
Sand Hills, N. S	13,20	1750
Mt. Savage, Md.	13,80	1760
Sagreville, N. S.	14,55	1770

Tabelle 4b.

Russische Tone	Konstitutionswasser %	Schmelzpunkt ° C
Dubrowotschka Nr. 1a	10,37	1690
Dubrowotschka Nr. 1b	12,86	1710
Ljubytin.	13,99	1710
Grube „Ustje“ a	11,75	1680
Grube „Ustje“ b	12,99	1710
Grube Witzy.	13,82	1750
Grube Gorochowetz	10,20	1710
Umgegend von Tomsk, geschlemmt.	4,72	1580
dass. nicht geschlemmt	4,80	1520
dass. zweites Muster	4,05	1490
dass. drittes Muster.	5,20	1500

Zusammenfassung: Auf Grund zahlreicher eigener Experimente, sowie verschiedener Literaturangaben konstruierte der Verfasser Diagramme, die es gestatten, mit einer für die Praxis hinreichenden Genauigkeit den Schmelzpunkt der Tone aus ihrem Gehalt an Konstitutionswasser zu ermitteln. [435]

Zum Ferngasproblem.

Großgasversorgung, Gasfernversorgung, Zechengasversand, Ferngas usw. sind Schlagworte, die seit einigen Monaten die öffentliche Meinung ausgiebig beschäftigen. Die Tagespresse in erster Linie, dann die Fachpresse, Vereine, Institutionen, öffentliche Körperschaften, Industrie verfolgen mit gewaltigem Interesse den Streit der Meinungen über die dadurch aufgeworfenen Fragen. Die mit den Projekten der Großgasfernversorgung verbundenen Probleme, die bei einer eventuellen Verwirklichung dieser Projekte unzweifelhaft zu bedeutenden Umwälzungen auf verschiedenen Gebieten der Industrie, Technik, Wirtschaft und öffentlichen Interessen führen würden, berühren so viele technische, soziale, volkswirtschaftliche, parteipolitische, rechtliche und andere Momente, daß für die Lösung der aufgeworfenen Fragen in der einen oder anderen Richtung noch Jahre benötigt werden. Schon jetzt befassen sich zahlreiche Stellen (Ausschüsse, Vereine, Kommissionen, Körperschaften) mit den Fragen der Gasfernversorgung. Wie weit diese Stellen dazu befugt, berufen oder in ihrer Zusammensetzung geeignet sind, mag zunächst dahingestellt werden. Wenn wir uns nun auch nur im Anfang des Studiums des aufgeworfenen Fragenkomplexes befinden, so sehen wir schon jetzt, daß eine Reihe von Organen, die wohl in erster Linie sich mit der Sache zu befassen hätten, hierzu noch überhaupt nicht Stellung genommen haben. Der Verein Deutscher Gasfachmänner, der wohl seinem Charakter nach der Frage der Ferngasversorgung am nächsten steht, hat sich bis jetzt damit, wenn auch nicht in Vollversammlung, am intensivsten befaßt. Wie es sich in einer Veranstaltung dieses Vereins in München am 22. Februar d. J. herausstellte, befindet sich auch hier die Sache erst im Anfangsstadium, um so mehr, als ein Teil der Ausschüsse dieses Vereins oder ihm nahestehenden Organisationen nur einen zwanglosen Charakter trägt. Einige Gaszweigvereine, Organe der Provinzialverwaltung usw. haben bereits eine entschiedenere Stellung zu der Frage genommen. Der Deutsche und Preußische Städtetag, der Reichsstädtebund, denen die Interessen der überwiegend in kommunalen Händen befindlichen Gaswerke noch näher liegen, werden sich ebenfalls demnächst mit der gleichen Frage beschäftigen. Zweifellos wird sich ergeben, daß noch eine ganze Reihe weiterer Institutionen zwangsweise in die Erörterung der Angelegenheit hineingezogen wird, besonders wenn die Kohlenindustrie, von der die Initiative der Großgasversorgung kommt, ihre Vorschläge entgegen der bisherigen Taktik, in eine reale und konkrete Form bringen wird.

Nicht in letzter Linie ist die Entwicklung der aufgeworfenen Probleme von größter Tragweite für diejenigen Industrien, die sich mit der Belieferung der Kokereien und Gaswerke befassen. Ganz abgesehen davon, in welcher Linie sich die Lösung der behandelten Fragen bewegen wird, und zunächst ohne Rücksicht darauf, ob neue Kokereien gebaut oder ältere modernisiert

Digitized by Google

werden, neue Gaserzeugungsmethoden geschaffen werden, kommunale oder privatindustrielle Gruppengaswerke entstehen oder veraltete Gaswerke modernisiert werden, entstehen auch für die Industrie des Koks- und Gasofenbaues Aufgaben, zu deren Studium und Lösung sich diese rechtzeitig rüsten muß. Verbilligung der Gaserzeugungskosten, Erhöhung der Gasausbeuten, Verarbeitungsmöglichkeit auch minderwertiger Kohlensorten, Verbesserung der Erzeugnisse usw. sind Probleme, die noch vor dem Ausgang des Meinungsstreites über die Gasfernversorgung die Ofenbautechnik in der nächsten Zeit besonders beschäftigen müssen.

Die Gasfernversorgung bildet weder bei uns in Deutschland noch im Ausland etwas besonders Neues. Sie ist seit Jahren in wiederholten Fällen mit Erfolg durchgeführt worden. Die Tatsache, daß das Ferngasproblem überwiegend von der Tagespresse behandelt wird, führte dazu, daß verschiedene Begriffe der Gasfernversorgung, die in Fachkreisen natürlich strenger auseinandergehalten werden, in einen Topf geworfen wurden. Der Versand von Gas auf weite Entfernungen kann sowohl von Gaswerken als auch von Kokereien aus erfolgen und geschieht auch bereits. Ob das Gas hierbei in einem Ofen erzeugt wird, welcher in seiner Konstruktion die typischen Merkmale eines Gaswerksofens zeigt, oder als ein Koksofen anzusprechen ist, mag zunächst ohne Bedeutung sein. Der eigentliche Meinungskampf, der um Begriffe geht, die, mit oder ohne Absicht, nicht scharf voneinander getrennt werden, behandelt eigentlich die Kernfrage „Zechengas oder Kommunalgas"? Zentrale (auf Zechen durch Großkapital) oder dezentralisierte (durch Städte oder Kommunalverbände) Gaserzeugung? Das bedeutet mit anderen Worten: Sollen die Hunderte von Millionen von Werten darstellende, der Allgemeinheit gehörende Gaswerke stillgelegt werden? Dürfen wiederum Hunderte von Millionen Mark für Neu- und Umbauten von Kokereien und Verlegung von Rohrleitungen ausgegeben werden? Erreichen die Vorteile und Ersparnisse beim Zechengasbezug solche Dimensionen, daß sich dieser doppelte Kapitalaufwand lohnt? Sind die wirtschaftlichen Notwendigkeiten (im Bergbau und bei den Kommunen) so dringlich, daß sie eine Revolutionierung in einem noch nicht übersehbaren Maßstabe rechtfertigen? Ergeben sich für die gesamte Volkswirtschaft Vorteile von einer Größe, die eine solche Umstellung rechtfertigen, ja gebieten? Ist von einer solchen Umstellung eine dauernde Gesundung des Kohlenbergbaues zu erwarten? usw. Die bisherige Diskussion brachte noch keine Klärung in dieser Hinsicht.

Die Verfolgung der mit den Ferngasschlagworten aufgeworfenen Probleme ist zweifellos auch für unsere Leser von ungeheurer Bedeutung. Wir haben bereits im ersten Heft des vorliegenden dritten Jahrganges unserer Zeitschrift angekündigt, daß wir uns nunmehr auch mit den Fragen des Industrieofenbaues beschäftigen wollen. In der diesbezüglichen Ankündigung sagten wir wörtlich: „Wir wollen uns hierbei jedoch nicht allein auf Ofenkonstruktionen beschränken, sondern auch Fragen behandeln, die mit der wirtschaftlichen Seite der Ofenbauprobleme verbunden sind."

Einige Denkschriften und Aufsätze von ersten Fachleuten auf diesem Gebiet, die die aufgeworfenen Probleme behandeln, liegen uns zur Veröffentlichung bereits vor. Die wichtigsten hiervon werden in den nächsten Heften dieser Zeitschrift nach und nach zur Kenntnis unserer Leser gebracht. Wir hoffen, hierdurch zur Klärung des Problems, welches verschiedene Kreise der Industrie, Wirtschaft, Selbstverwaltungsorgane, Gesetzgebung usw. noch Jahre hinaus beschäftigen wird, auch unsererseits manches beizutragen. [454]

Technische Rundschau.

Die Wirkung der Verwendung von Halbsilikasteinen für eine Koksofenmauer. Steine der folgenden Zusammensetzung: 81,05% SiO_2, 16,35% Al_2O_3, 1,19% Fe_2O_2 und 0,5% CaO in ungebrauchtem Zustand, die 18 Jahre ohne Unterbrechung Teile einer Zwischenmauer eines Koksofens waren, sind auf ihre thermische Leitfähigkeit untersucht worden. Das Gefüge des ungebrauchten Steines ist sehr dicht, mit einer ziemlichen Menge Quarzzusatz (etwa 20—30%). Der Zusammenhalt ist gut, obwohl sandige Teilchen durch andauerndes Reiben losgebrochen werden können. Die aus dem Ofen stammenden Steine haben ein ganz anderes Aussehen. Das in der Kokskammer liegende Ende ist an der Oberfläche verschlackt und die Überkrustung mit ihrer roten Farbe hat eine Tiefe von 0,5 cm. Die nächste Schicht von 3—4 cm ist eine kohlenhaltige Lage, die vollkommen schwarz aussieht. Bei der Bestimmung der Verbrennungsverluste wurde 1,34% kohlehaltiges Material gefunden. Dann folgt eine weiße Schicht von 3—6 cm Dicke, je nach Lage des Steines in der Zwischenwand, die schließlich in abwechselnden Schichten von verschiedenen Schattierungen von gelblich rot übergehen. Entsprechend der Einwirkung der Hitze zeigen die Schichten verschiedene physikalische und chemische Unterschiede, die nachstehend zusammengestellt sind.

Eigenschaft	Ungebrauchtes Material	Gebrauchtes Material			
		Außenseite in der Kokskammer	Kohlenhaltige Schicht	Weiße Schicht	Außenseite im Rauchzug
Wirkliches spez. Gewicht	2,66	2,64	2,60	2,61	2,57
Augenscheinliches spez. Gewicht	1,80	1,94	1,88	1,84	1,88
Wirkliche Porosität % .	32,30	26,50	27,70	29,00	27,00

Die Oberfläche der Steine zeigte bei analytischer Bestimmung etwa 4% weniger Kieselerde und mehr Alkalien als die ursprünglichen Steine; die kohlehaltige Schicht hat unzweifelhaft ihren Ursprung in dem Durchgang von Gasen mit darauffolgender Zersetzung und Ablagerung von Kohlenstoff. Die Zahlen der Diffusion und thermischen Leitfähigkeit sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die Zahlen unter Nr. 1 geben die durchschnittlichen Untersuchungsergebnisse der Steine in einer Tiefe von 10 cm von der Kokskammer aus, also einschließlich der Oberfläche der kohlenstoffhaltigen Schicht und ungefähr 4 cm der weißen Schicht, während unter Nr. 2 der Durchschnitt in 10 cm vom Rauchzug eingetragen ist.

Das gebrauchte Material hat eine höhere thermische Leitfähigkeit als das ungebrauchte. So hat bei 500° C der gebrauchte Stein eine um 10% höhere thermische Leitfähigkeit als der ungebrauchte und bei 1300° ist sie 22% höher. Das liegt sowohl in der Veränderung in der Zusammensetzung des Steines, als auch in der Veränderung der Porosität. Obwohl das spezifische Gewicht keine große Veränderungen zeigt, so ist es doch nicht zweifelhaft, daß durch die langjährige Betriebszeit die Beschaffenheit der Steine sich geändert hat, und die erhöhte körnige Beschaffenheit des Gefüges hat sicherlich eine veränderte Wirkung auf die Durchlässigkeit der Gase, obwohl die Porosität 4—5% niedriger ist. (Effect of Usage on Semi-Silica Material in a Coke-Oven Wall. A. T. Green. The Iron and Coal Trades Review Bd. CXIII, Nr. 3056, 24. September 1926, S. 463.)

Zahlentafel 1.

Vergleich der Diffusion und thermischen Leitfähigkeit von ungebrauchtem und gebrauchtem Material.

Temperatur	Diffusion			Thermische Leitfähigkeit		
	Ungebrauchtes Material	Gebrauchtes Material		Ungebrauchtes Material	Gebrauchtes Material	
		Kokskammerseite Nr. 1	Rauchzugseite Nr. 2		Kokskammerseite Nr. 1	Rauchzugseite Nr. 2
500	0,00252	0,00263	0,00257	0,00118	0,00130	0,00125
600	0,00269	0,00281	0,00274	0,00133	0,00146	0,00140
700	0,00284	0,00299	0,00300	0,00145	0,00161	0,00159
800	0,00306	0,00324	0,00327	0,00163	0,00179	0,00178
900	0,00328	0,00353	0,00350	0,00176	0,00200	0,00195
1000	0,00352	0,00382	0,00374	0,00193	0,00221	0,00213
1100	0,00380	0,00413	0,00406	0,00214	0,00244	0,00237
1200	0,00410	0,00446	0,00440	0,00235	0,00270	0,00263
1300	0,00440	0,00502	0,00502	0,00264	0,00306	0,00306

H. Illies. [440]

Feuerfeste Materialien für besondere Beanspruchungen. Anläßlich der Versammlung der American Electrochemical Society vom 7. bis 9. Oktober in Washington legten M. L. Hartman und O. B. Westmont der Carborundum Co., Niagara Falls, eine Arbeit über die „Thermische Isolierung von Elektroöfen" vor. Die thermische Leitfähigkeit von geschmolzener Tonerde, geschmolzenem Magnesia, feuerfestem Ton und einem neuen feuerfesten Ton für hohe Temperaturen (U.S.Patent Nr. 1 545 559) würden zusammen mit mittleren Wärmekurven von Karborundum und Kieselsäure verglichen. Die Temperaturen, Wärmeverluste und das Wärmeleistungsvermögen von 13 Arten Auskleidungen von Elektroöfen bei inneren Oberflächentemperaturen von 1600, 1400 und 1200° C waren tabellarisch aufgezeichnet.

Digitized by Google

In bezug auf Stromverbrauch und feuerfeste Ausmauerung beim Betrieb von Elektroöfen werden heute allgemein zwei Verfahren verwendet, erstens langsame Stromzuführung in einen theoretisch gut isolierten Ofen, und zweitens schnelle Stromzuführung mit infolgedessen höheren lokalen Temperaturen in einem thermisch schlecht isoliertem Ofen. Allgemein wird verlangt, daß diese Ausmauerung von Elektroöfen mit Materialien von höherer Feuerbeständigkeit hergestellt wird als für Öfen mit Brennstoffeuerung für dieselben metallurgischen Prozesse. Der Grund liegt entweder darin, daß beim Schmelzen tatsächlich höhere Temperaturen auftreten, oder daß außerordentlich hohe Temperaturen lokal auftreten, weil die elektrisch erzeugte Wärme bei höheren Temperaturen erzeugt wird, als für das betreffende Verfahren nötig ist. Eine Isolation der Wärme ist wünschenswert, aber bisher gab es kein Material, welches den hohen Temperaturen hinter der dünnen hochfeuerfesten Auskleidung standhält. Aus Temperaturkurven ist ersichtlich, daß an der Trennungsfuge die Temperaturgrenze der gewöhnlichen Isolationsmaterialien überschritten wird. Bisher war es nötig, eine Erniedrigung dieser Temperatur durch Verwendung einer starken inneren Auskleidung herbeizuführen mit natürlich sehr erhöhtem Wärmeleistungsvermögen und größerem Umfang der Ofenoberfläche bei erhöhten Ausstrahlungsverlusten. Bei Verwendung des oben erwähnten neuen Materials, welches bis zu 1450° C verwendet werden kann, ist es möglich, verhältnismäßig dünne innere Auskleidungen ohne die hohen Wärmeverluste zu benutzen.

Eine weitere Arbeit von Max Unger behandelte die „Feuerfesten Materialien für Induktionsöfen". Von den verschiedenen untersuchten Materialien hat sich Magnesiaoxyd am besten bewährt. Als Bindematerial wurde Teer benutzt. Für dauernden Betrieb beim Stahlschmelzen und bei einer Schlacke mit 20—25% SiO_2, hält eine Magnesiaoxyd-Ausmauerung 600 Schmelzen aus. Die Steine bestehen aus einem bestimmten Gemisch von in der Luft und mit Wasser gemahlenem Magnesit.

„Feuerfeste Materialien zum Schmelzen von reinen Metallen, wie Eisen, Nickel und Platin" war eine weitere Arbeit von A. A. Petersen und L. H. Phelps des Bureau of Standards. Tiegel, die aus chemisch reinem MgO mit $MgCl_2$ als Bindemittel hergestellt waren, eigneten sich besonders für Eisen und Eisenlegierungen, sowie für reines Nickel. Tiegel, die aus Zirkon, aus dem der Kohlenstoff und säurelösliches Eisen ausgeschieden war, eigneten sich zum Schmelzen von Platin und Platin-Rhodiumlegierungen, wenn das Schmelzen unter oxydierenden Bedingungen geschieht. Diese Tiegel sind sehr hart und mechanisch fest. Sie widerstehen Temperaturen bis zu 2000° C, müssen aber langsam erwärmt und abgekühlt werden.

George E. Merritt des Bureau of Standards berichtete über ein neues feuerfestes Material für sehr hohe Temperaturen, welches einen sehr niedrigen Ausdehnungskoeffizienten bei diesen Temperaturen hat. Es besteht aus gleichen molekularen Teilen von ZrO_2 und ThO_2. (Materials for extreme Conditions. The Iron Age Bd. 118, 1926, 21. Oktober, Nr. 17, S. 1129/31.) H. Illies. [443]

Ausdehnungskoeffizienten feuerfester Steine aus geschmolzenem Thorium-, Zirkon-, Magnesium- und Aluminiumoxyd. Das U. S. Bureau of Standards hat folgende Ausdehnungsbeiwerte für verschiedene feuerfeste Stoffe bei Temperaturen von 25—800° C festgestellt:

Steine aus Tonerde $7{,}9 \times 10^6$
Steine aus Magnesia $13{,}4 \times 10^6$
Silikasteine $0{,}5 \times 10^6$
Thoriumoxyd $9{,}3 \times 10^6$
Zirkonoxyd, parallel zur Kristall-Längsachse $8{,}1 \times 10^6$
Zirkonoxyd, senkrecht zur Kristall-Längsachse $7{,}3 \times 10^6$
Steine aus Zirkonoxyd $6{,}6 \times 10^1$. [448$_i$]

Die Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe in Siemens-Martin-Öfen. Vom Carnegie Institute of Technology und anderen diesem nahe stehenden amerikanischen Forschungsanstalten sind Versuche angestellt worden, mit dem Ziel, ein möglichst genaues und klares Bild über die Betriebsbedingungen zu erhalten, denen die feuerfesten Stoffe im Siemens-Martin-Ofen hinsichtlich ihrer Verwendung und ihres Verschleißes ausgesetzt sind. Die wichtigsten dieser grundsätzlichen Bedingungen, die in Betracht gezogen werden müssen, sind folgende:

1. Die Bildung fein verteilter Oxyde, hauptsächlich von Eisenoxyden, ungefähr der Zusammensetzung Fe_3O_4, stellt ein dem Siemens-Martin-Ofen eigenes Ergebnis dar. Diese Oxyde werden durch Spritzen des Metalles beim Schmelzen oder Kochen in einer oxydierenden Atmosphäre und durch Oxydation und Kondensation der aus dem geschmolzenen Stahl herrührenden Metalldämpfe gebildet. Ferner sind geringe Anteile von Manganoxyd, Kieselsäure, Magnesia und Kalk vorhanden, von denen die beiden letzteren aus dem zugesetzten Kalk und Dolomit herrühren. Nur wenige Partikel kommen aus der Schlackendecke her.

2. Der Umfang der meisten dieser Partikel schwankt zwischen rund 0,002 mm Durchmesser und Kolloidalgröße. Sie werden im Strom der Abgase schwebend getragen, und zwar in einer Konzentration von höchstens 105—140 g/m³ an den Köpfen bis zu etwa 1 g/m³ in den Schornsteingasen.

3. SiO_2 und Fe_3O_2 scheinen keine Verbindung einzugehen; bei den Temperaturen des Siemens-Martin-Ofens aber lösen sie sich ineinander auf und bilden Lösungen von geringer Viskosität, aus denen Magnetit und Kristobalit beim Abkühlen ausgeschieden werden.

4. Ungefähr im Verlauf der ersten Woche einer Ofenreise absorbieren die porösen Silikasteine die aus Oxydpartikeln und Kieselsäure gebildete flüssige Phase und rekristallisieren dann in ein bestimmtes Gefüge. Der Erweichungspunkt der mit Flußmitteln gesättigten Zonen liegt bei 15—49° niedriger als der des ursprünglichen Steines. Dabei sind die Flußmittel an den Steinaußenflächen lokalisiert, während die flüssige Phase langsam in das Bad oder die Schlacke tröpfelt. Diese Oberflächenkorrosion wird als die „normale Art" der Abnutzung der Ofenwände bezeichnet.

5. Der niedrigste Erweichungspunkt der mit Flußmitteln gesättigten Silikasteine beträgt 1640—1650°. Im angestrengten Betrieb beendigen Öfen ihre Hitze mit einer Gewölbetemperatur von rund 1600—1620°. Unter diesen Bedingungen verursacht schon eine geringe Überhitzung mehr oder weniger ein Weichwerden oder ein Abtröpfeln der Gewölbeoberfläche; diese Erscheinung kommt bei den meisten Öfen vor.

6. Der schnelle Wärmeaustausch durch Strahlung bei den Stahlerzeugungstemperaturen neigt dazu, die verschiedenen Oberflächen von Gewölbe, Wände, Bad usw. auf fast die gleiche Temperatur zu bringen, außer bei der Einschmelzperiode selbstverständlich. Während der Frischperiode, wenn das Metall mit einer Schlackenlage überdeckt ist, sind die Temperaturen der Schmelzkammeroberflächen fast gleich.

7. Der Wärmeaustausch zwischen Schmelzraum-Oberfläche bei Siemens-Martin-Ofen-Temperaturen geht sehr schnell vor sich, im Vergleich zur Geschwindigkeit des Wärmeverlustes infolge Leitung durch die Wände. Auch die Oberfläche der inneren Steine muß auf einer Temperatur von 1510—1620° gehalten werden im Interesse eines schnellen Schmelzens und Fertigmachens der Chargen. Aus diesen zwei Bedingungen und weiteren Tatsachen lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen: a) gewöhnliche Schwankungen der Ofentemperatur beeinflussen nur die innere Zone der Steine und sind meistens unabhängig von der Außentemperatur und der Wandstärke; b) Wasser- und Luftkühlung von feuerfesten Wänden übt auf die Temperaturen der Innenoberfläche oder auf die Geschwindigkeit der Wandzerstörung infolge Zerfressung oder Abschmelzens, einen nur geringen Einfluß aus; andererseits erhöht eine gute Isolierung der Ofenwände nicht unbedingt die Innenoberflächen-Temperaturen; c) die größte Hitzeübertragung in der Schmelzkammer erfolgt durch Strahlung, die zu einer gleichmäßigen Temperaturverteilung neigt. Dagegen wird ein nach irgend einem Teile des Gewölbes oder der Wände gelenkter Flammen- oder Gasstrom einen Zusatz an Wärme dieser Stelle zuführen und eine örtliche Überhitzung zur Folge haben.

8. Die folgenden Probleme erscheinen einer näheren Untersuchung wert in Verbindung mit den allgemeinen Problemen an feuerfesten Stoffen in Siemens-Martin-Öfen: a) der Druck von Eisendampf bei Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes, b) die Beziehungen zwischen dem System Fe_3O_4-SiO_2 und FeO-SiO_2 und der Einfluß von Kalk auf diese Systeme, c) die Wirkung von Gittersteinausführungen auf die verschiedenen feuerfesten Körper bei verschiedener Temperaturhöhe, d) die physikalischen Veränderungen in Chrom, Magnesit und sonstigen Sonderstoffen während des Martinofenbetriebes, e) die Abnahme des Wirkungsgrades an neuen und gebrauchten feuerfesten Stoffen bei Temperaturen in der Nähe ihres Schmelzpunktes.

9. Isolierung, Sauerstoffanreicherung und die Verminderung der Wasserkühlung stellen die logischen Verfahren für eine Verbesserung des Martinofen-Wirkungsgrades dar und würden auch bestimmt in Anwendung genommen, wenn uns feuerfeste Stoffe mit höheren Schmelzpunkten zur Verfügung ständen. Selbst bei Silikasteinen sollte es möglich sein, solche Verfahren in weitem Ausmaße anzuwenden. Derartige Verbesserungen des Wirkungsgrades würden die Kosten für die feuerfesten Stoffe erleichtern, a) durch einen gleichmäßigen Ofenbetrieb, b) durch eine Verminderung von Gasvolumen und -geschwindigkeit und c) durch Abnahme des Betrages der auf Wände und Gittersteine hingelenkten Flußmitteloxyde.

10. Untersuchungen über die Entwicklung neuer oder verbesserter feuerfester Stoffe sollten weiter angestellt werden, ohne Rücksicht darauf, ob solche neue Stoffe sofort zu einem praktischen Wert führen oder nicht. Verbesserungen der feuerfesten Stoffe, Steigerung ihrer Lebensdauer, eine genauere Kontrolle, verbesserte Ofenausführungen und Wirkungsgrade stellen Faktoren dar, die in enger Verbindung zueinander stehen. Die Verbesserung der Ofenausführung hängt sehr viel von der Entwicklung besserer feuerfester Stoffe ab. Andererseits werden neue feuerfeste Stoffe und Verfahren zu ihrer Herstellung voraussichtlich ihren vollen Wert nur dann beweisen, wenn sie in Öfen benutzt werden, die dazu bestimmt sind, einen hohen Wirkungsgrad in bezug auf Hitze und Arbeitszeit zu ergeben. (Service conditions of refractories for open-hearth steel furnaces, The Foundry Trade Journal, 17. Juni 1926, S. 468). K. [426]

Eine Studie über Mullitsteine, die aus kalziniertem Cyanit geformt sind. Cyanit, ein Mineral, der Sillimanitgruppe, deren andere Glieder Andalusit und Sillimanit sind, hat seit langer Zeit die Aufmerksamkeit vieler Forscher erregt. Im Jahre 1924 haben Bowen und Greig bewiesen, daß beim Kalzinieren von Cyanit oder irgendeinem anderen Glied der Sillimanitgruppe die Zusammensetzung $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ entstand, die sie Mullit nannten. Peck beschrieb in demselben Jahr kurz die Veränderungen, die durch Kalzinieren von Andalusit und Cyanit hervorgerufen werden und fand, daß Cyanit zu einer kalkigen, zerreibbaren Masse zerfällt.

Digitized by Google

Nachdem erst kürzlich in Indien ein Lager von reinem Cyanit entdeckt worden ist, ist das Interesse dafür wieder erwacht. Es sind Verfahren entwickelt, um Cyanit durch Kalzinieren in Mullit umzuwandeln und feuerfeste Steine aus Mullit anzufertigen, entweder rein, oder gemischt mit Bindetonen. Durch Analyse wurden die in Zahlentafel 1 aufgeführten Zusammensetzungen festgestellt.

Zahlentafel 1.

	1	2	3	4
SiO_2	30,28	34,66	36,15	36,47
Al_2O_3	66,47	60,84	63,41	62,33
Fe_2O_3	0,04	0,07	—	—
TiO_2	1,49	1,18	—	—
Verbrennungsverluste	1,02	0,90	—	—
Unbestimmbares, einschl. Alkali	0,70	2,35	—	—

Probe 1 (ausgewittertes Gestein) und 2 (unausgewittert) wurden aus Probeverschiffungen von je 8 t entnommen und Proben 3 und 4 waren besonders ausgesuchte Proben, die eine Unmenge blauer Kristalle enthielten. Das rohe Gestein wurde vor dem Kalzinieren in Stücke von ungefähr 3—5 " Durchmesser gebrochen und dann in einem gasgefeuerten Halbmuffelofen im Laboratorium auf 1450° C erhitzt. Selbst große Stücke wurden auf diese Weise in zusammengeschlossene Mullitkristalle und siliciumhaltiges Gas verwandelt. Es bildete sich, entgegen anderen Forschern keine zerreißbare, zerbrechliche Masse. Die größeren Bruchstücke zeigten eine hohe Expansion, zerfielen aber nicht und konnten zwischen den Fingern nicht zerrieben werden. Eine Probe zeigte eine beträchtliche Menge Quarz und zerfiel nach dem Kalzinieren in eine zerreibbare Masse von freiem Silika und dichten Stücken von Mullit. Der so erhaltene Mullit wurde dann zerkleinert, gemahlen und durch Siebe in verschiedene Größen von $^1/_4$" bis zu feinem Pulver getrennt. Das Pulver ging durch ein 6400 Maschensieb. Durch das Trockenpreßverfahren wurden dann eine Anzahl Steine $10 \times 4^1/_2 \times 2^1/_2$" hergestellt, entweder aus reinem Cyanit, aus reinem Mullit und aus verschiedenen Mischungen von Cyanit mit Ton oder aus Mullit mit Ton. Die gepreßten Steine wurden bei 1500° C drei Stunden bei Kegel 19 gebrannt. Die Zusammensetzung zeigt Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2.

Reihe	Cyanit	Mullit	Kugelton	ff. Ton	Al_2O_3
A	100	—	—	—	—
B	—	100	—	—	—
C	45	—	—	55	—
D—K	—	75	25	—	—
D	—	80	20	—	—
D—F	—	75	—	25	—
E	61	—	—	10	29
F	—	61	10	—	29
G	75	—	—	25	—

Die Ergebnisse beim Brennen sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3.

Reihe	Lineare Veränderung nach Brenne bei 1510° C in %		Beschreibung
	Länge	Breite	
A	+ 3,75	+ 5,55	Gesund
B	— 0,62	0,0	Ausgezeichnet
C	+ 7.50	+ 5,55	Verfärbt
D	— 0,62	0,0	Ausgezeichnet
D—K	0,0	0,0	„
D—F	— 0,31	0,0	„
E	+ 12,50	+ 11,11	Zerfallen
F	— 0,62	0,0	Ausgezeichnet
G	+ 3,75	+ 2,77	Gesund

Die Steine der Reihe C wurden von allen weiteren Versuchen ausgeschieden, weil sie sich verfärbten und eine hohe Expansion hatten, wahrscheinlich wegen des hohen Tongehaltes. Die Steine der Reihe E wurden wegen der hohen Expansion und geringer mechanischer Festigkeit verworfen. Die Steine der Reihe D wurden dem Erweichungs- und Absorptionsversuch nicht unterworfen, weil sie fast dieselbe Zusammensetzung mit den Steinen der Reihe D—K haben. Die Wirkung der verschiedenen Mengen Tonbindemittel mit Cyanit oder Mullit und der reinen Cyanit- und Mullitsteine, die mit einer Lösung von Gummi gebunden waren, wurde durch weitere Versuche festgestellt.

Zunächst wurden die Probesteine der normalen Belastungsprobe der A.S.T.M. unterworfen. Die Ergebnisse sind aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Alle untersuchten Steine hielten die normale Belastung aus. Das Nachgeben der mit Ton gebundenen Mullitsteine (Reihe D—F und D—K) machte sich durch diagonale Abscherung bemerkbar, was seine Ursache in der Erweichung des Bindemittels hatte. Das geht daraus

Zahlentafel 4.

Reihe	A.S.T.M.-Versuch			
	1,75 kg/qcm bei 1350° C für $1^1/_2$ Std.	1,75 kg/qcm bei 1400° C für $1^1/_2$ Std.	3,50 kg/qcm bei 1450° C für $1^1/_2$ Std.	3,50 kg/qcm bei 1500° C für $1^1/_2$ Std.
A	—	—	1,77	—
B	0,0	—	—	2,85
D	0,0	—	—	—
D—K	0,0	0,0	Gab nach	—
D—F	0,0	0,0	„ „	—
G	0,0	—	—	3,90
F	0,0	—	—	—

hervor, daß der reine Cyanitstein A eine Belastung von 3,5 kg/cm² bei 1450° aushielt. Der Erweichungspunkt wurde auch nach den Normalien der A.S.T.M. festgestellt. Zahlentafel 5 zeigt die Ergebnisse.

Zahlentafel 5.

Reihe	Zusammensetzung	Bemerkung
A	Reiner Cyanit	Blieb steif bei Kegel 35
B	Reiner Mullit	„ „ „ „ 35
D—K	Mullit + 25% Kugelton	„ „ „ „ 36
D—F	Mullit + 25% ff. Ton	Wurde weich zwischen Kegel 36 und 37

Die Absorption wurde an Probestücken, die aus Steinen herausgeschnitten waren und nicht weniger als 100 g wogen, festgestellt, Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6.

Reihe	A	B	D	D—K	D—F	G
Absorption . . %	14,3	18,2	19,9	16,9	15,2	14,9

Sie hält den Vergleich mit gut gebrannten Schamottesteinen aus. Der Widerstand gegen Abplatzen wurde dadurch festgestellt, daß die Steine an einem Ende einer Schachtofentür auf 850° erwärmt wurden und dann bis zur Hälfte 3 Minuten lang in fließendes Wasser getaucht wurden. Dann blieben sie 5 Minuten an der Luft zum Verdampfen und wurden wieder angewärmt. Das Verfahren wiederholte sich stündlich für jeden Stein, bis das Ende des Steines abgeplatzt war oder mit der Hand leicht entfernt werden konnte. Zahlentafel 7 zeigt die Ergebnisse.

Zahlentafel 7.

Reihe	Anzahl der Eintauchungen von 850° in fließendes Wasser
A	Noch gut nach 60 Eintauchungen. (Versuch unterbrochen)
D—K	„ „ „ 73 „ „ „
D—F	„ „ „ 73 „ „ „
G	Gab nach 6 Eintauchungen nach
B	„ „ 29 „ „

Ein Grund für das Nachgeben der Steine der Reihe G nach 6 Eintauchungen ist nicht zu finden. Das Nachgeben der Steine der Reihe B nach 29 Eintauchungen kann darauf zurückgeführt werden, daß sie mit einem besonderen Material anstatt Gummi gebunden waren und schon beim Brennen feine Risse bekamen.

Ein $1 \times 1 \times 6$" Stück von kalziniertem Cyanit (Mullit und siliziumhaltiges Glas) zeigte zwischen 20 und 1000° C einen gleichmäßigen Expansion-Koeffizienten von 0,0000056.

Zur Feststellung des Widerstandes der Steine gegen die vereinigte Wirkung von geschmolzener Schlacke und Abgasen bei hoher Temperatur wurde eine Verbrennungskammer $24 \times 24 \times 4^1/_2$" innerhalb eines Laboratoriums-Schachtofens gebaut. Die Versuchssteine bildeten die Rückwand, gegen die die Flamme eines Luftdruckbrenners schlug. Diese Flamme führte fein gemahlene Schlacke mit sich, die durch ein feuerfestes Rohr durch einen langsamen Luftstrom über dem Brenner eingeführt wurde. Das Innere des Schachtofens wurde auf 850° gehalten. Im Inneren der Kammer wurde die Temperatur auf 1450° gebracht und 3—4 Stunden gehalten. Während dieser Zeit wurde allmählich 1,8 kg Schlacke eingeblasen. Die Schlacke hatte einen Schmelzpunkt von 1100° und folgende Analyse:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3
30,7	19,6	18,9	1,1	11,3	3,7	1,9	0,5	12,2

Die Steine zeigten nur geringe Zeichen von Anfressungen und gleichen in dieser Beziehung den besten Schamottesteinen.

Stehen also genügende Mengen des reinen Minerals zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung, so sind die Aussichten für Mullit als feuerfestes Material sehr günstig. (Von M. L. Freed. Journal of the American Ceramic Society, Band 9, No. 5, Mai 1926, S. 249/56.)

H. Illies. [425]

Versuche mit Zirkontiegeln. Zum Schmelzen von Platin, Chrom und Quarz sind sehr befriedigend ausgefallene Versuche mit gegossenen Tiegeln aus geschmolzenem Zirkon gemacht worden. Der interessanteste Versuch war das Schmelzen von Quarz in einem

Digitized by Google

Zirkontiegel im Induktionsofen. Beim Aufbrechen der hartgewordenen Schmelzmasse zeigte das Zirkon weder Verschlackung noch Zerfressungen durch den Quarzsand. Ein Gußtiegel mit 2 mm starken Wänden blieb bei 1750° C fest genug zur Aufnahme von 150 g geschmolzenem reinen Chrom. (The Ceramist 5 [1925], S. 310.)

Ri. [311a]

Die Oxydation von keramischen Waren während des Brennens. Es wurde der Einfluß der drei wesentlichsten Variablen des oxydierenden Brandes, nämlich von Zeit, Temperatur und Atmosphäre, auf keramische Erzeugnisse untersucht. Die Atmosphäre wurde variiert von reinem Sauerstoff bis zu reinem Stickstoff. Außerdem wurde in einigen Fällen noch die Einwirkung von CO_2 festgestellt.

Aus einem feuerfesten Ton, dem Lower Kittaning Clay, mit einem Fe_2O_3-Gehalt von 5,1% und einem Schwefelgehalt von 0,28%, wurden zylindrische Stäbe geformt, die in ein feuerfestes Rohr gesteckt und in einem üblichen elektrischen Versuchsofen gebrannt wurden. Dabei wurde zunächst der Einfluß von CO_2, SO_2 und SO_3 untersucht und man erhielt folgende Ergebnisse: Kohle wird durch Sauerstoff bei 460° vollständig verbrannt. Sie verbrennt um so schneller, je schneller die Erhitzung vor sich geht. Schwefel bildet sich als Dioxyd und Trioxyd um so schneller, je schneller und höher die Temperatur gesteigert wird. Die Schwefelbildung ist nach längerem Erhitzen auf 925° praktisch beendet. Bei 485° scheint die Zersetzung von FeS_2 durch Sauerstoff beendet. Bei 505° und darunter scheint die Hauptquelle für die Schwefelbildung die Oxydation von FeS_2 zu FeS zu sein. Es bilden sich dabei Schwefeldioxyd und -trioxyd. Während die Hälfte des Gesamtschwefels auf diese Weise als Gas entweicht, wird ein Teil dieser Gase von den in dem Ton enthaltenen Verunreinigungen adsorpiert. Die Adsorption dieser Gase ist um so größer, je langsamer sie entwickelt werden. Das durch die Zersetzung von FeS_2 gebildete FeS wird weiter zersetzt und bildet entweder Fe_2O_3 und Schwefelgase oder Sulfat, je nach Erhitzungsdauer und Temperatur. In einer Sauerstoffatmosphäre wird bei 500° praktisch alles FeS oxydiert. Die Zersetzung der gebildeten Sulfate geht zwischen 600 und 925° vor sich.

Ferner wurde an verschiedenen Tonproben, die bekannte Mengen von verschiedenen Eisen-Schwefelverbindungen enthielten, der Fortschritt der Schwefelentwicklung beobachtet. Die Proben wurden in rein oxydierender, neutraler und reduzierender Atmosphäre gebrannt, damit möglichst die in der Praxis üblichen Bedingungen beibehalten würden. Es war eine unvollkommene und wechselnde Schwefelbildung zu beobachten. Der so erhaltene Schwefel war in Wasser und Königswasser unlöslich, löste sich aber in Flußsäure. Als Erklärung dafür wurde die Bildung eines komplexen Ferro-Sulfo-Silikates angenommen, dessen Schwefel bei den Temperaturen, bei denen sich Eisen-Schwefelverbindungen zersetzen, nicht vollständig als Gas entweicht. In der Praxis spielt die Bildung von Ferro-Sulfo-Silikat in der Ware oft eine unangenehme Rolle. Es wird zwar — wie schon erwähnt — nicht so leicht durch Hitze zersetzt, manchmal tritt aber doch diese Zersetzung ganz plötzlich ein. Ist dann die Ware schon nahe am Sintern und besitzt so nur eine geringe Porosität, und ist das Volumen der Schwefelgase groß, so kann das Gas oft nicht so schnell entweichen, wie es gebildet wurde. Unter solchen Bedingungen entsteht ein Gasdruck innerhalb der viskosen Ware, die sich infolgedessen aufbläht. Der Sauerstoff kann diesen Gasstrom nicht durchdringen, folglich bleibt das Eisen — wenigstens teilweise — in der Ferroform und bildet schwarzes Ferro-Silikat. Zu vermeiden ist die Bildung von Ferro-Sulfo-Silikat durch langsames Erhitzen des Ofens.

In fast allen Tonen sind Kalziumverbindungen enthalten, meist sind es Karbonate oder Sulfate. Beim Brennen der Ware kriechen sie an die Oberfläche und geben den bekannten und unangenehmen weißen Beschlag der löslichen Salze. Ein ähnlicher Beschlag kann auch in Abwesenheit von $CaSO_4$ erhalten werden, nämlich durch Einwirkung von SO_3 aus den Kohlegasen auf eine Kalziumverbindung. Um die so gebildeten Sulfate wieder zu zersetzen, ist es ratsam, zwischen 800 und 850° reduzierend zu brennen und hinterher wieder zu oxydieren.

Ferner wurden Versuche gemacht, um den Einfluß der Temperatur auf die Adsorption von Schwefelgasen durch einen fast reinen Ton festzustellen, dem 7% Fe_2O_3 beigemischt waren. Ferrosalze und Sulfite wurden entweder nur spurenweise gefunden oder gar nicht. Der Gehalt an Ferrisulfat nahm mit steigender Temperatur allmählich zu, bis bei 450° ein Maximum erreicht war. Bei dieser Temperatur war fast die Hälfte des Eisens als Ferri-Sulfat vorhanden, der Rest bestand meist aus unlöslichem Ferro-Sulfo-Silikat. Aus den gemachten Versuchen war ersichtlich, daß die Fe_2O_3-Verunreinigungen der Tone Schwefel beim Erhitzen bis auf 680° sehr eifrig adsorbieren. In dem rohen Ton ist immer etwas Schwefel vorhanden, der bei niederen Temperaturen langsam herausgebrannt werden muß. Der Prozentsatz dieses Schwefels ist aber meist sehr gering, viel bedeutender ist der, welcher durch die Verbrennungsgase in den Ton gelangt. Da aber sein langsames Herausbrennen aus der Masse die Fabrikation erheblich aufhalten und infolgedessen verteuern würde, so wäre es günstig, während der ersten Periode des Brandes mit Holz zu feuern oder wenigstens mit einer Kohle mit möglichst geringem Schwefelgehalt. Es sollte überhaupt stets nur eine Kohle von bekannter Zusammensetzung Verwendung finden.

Zum Schluß wurden die Adsorption und Bildung von Schwefelgasen in vier verschiedenen Industrieöfen beobachtet. Es wurden Kurven aufgenommen, die den Gehalt an Schwefel, der durch die Feuerungsgase in den Ofen gelangte und ihn wieder verließ und ebenso den in dem Ofen enthaltenen Schwefel zeigen sollten. In einer der Fabriken, die feuerfeste Steine herstellte, wurde die Temperatur in verschiedenen Teilen des Ofens gemessen, es wurden wiederholt Proben von Kohle und Asche untersucht und alle halben Stunden Gasanalysen gemacht. Auf diese Weise war es möglich, jederzeit über den Schwefelgehalt in dem Ofen unterrichtet zu sein. In gewissen Abständen wurden dem Ofen Zugproben entnommen und auf ihren Schwefelgehalt im Innern und an der Oberfläche hin analysiert. (G. A. Bole und F. G. Jackson, The Oxydation of Ceramic Wares During Firing. Journ. Am. Cer. Soc. 7 (1924), Nr. 3, S. 163—174; Nr. 4, S. 223—237; Nr. 5, S. 382—396; Nr. 6, S. 427—429; Nr. 7, S. 532—538; Nr. 8, S. 634—642; Nr. 9, S. 656—662). L. M. [246]

Feuerfestes Mauerwerk bei der Kohlenstaubfeuerung. (Mit drei Abb.) Die volle Ausnutzung der Kohlenstaubfeuerung wird zum Teil dadurch gehemmt, daß bei höherer Flammenwirkung das Mauerwerk der Brennkammer durch Flugasche und Schlacke zu schnell zerstört wird. Die Amerikaner, die gerade auf dem Gebiete der Kohlenstaubfeuerung große Erfolge erzielt haben, vertreten die Ansicht, daß jene nur dann wirtschaftlich von Erfolg ist, wenn bei Dauerbetrieb die Temperatur von 1500° nicht überschritten wird. Um nun diese Schwierigkeiten zu beheben sind verschiedene Vorschläge gemacht, die dahin zielen, trotz einer Feuertemperatur von 2000° und darüber die Temperatur des feuerfesten Futters nicht wesentlich über 1300° steigen zu lassen. Diese Vorschläge beschränkten sich jedoch alle auf das konstruktive Gebiet, während der Weg der laboratoriumsmäßigen Steinprüfung bis jetzt noch nicht beschritten ist.

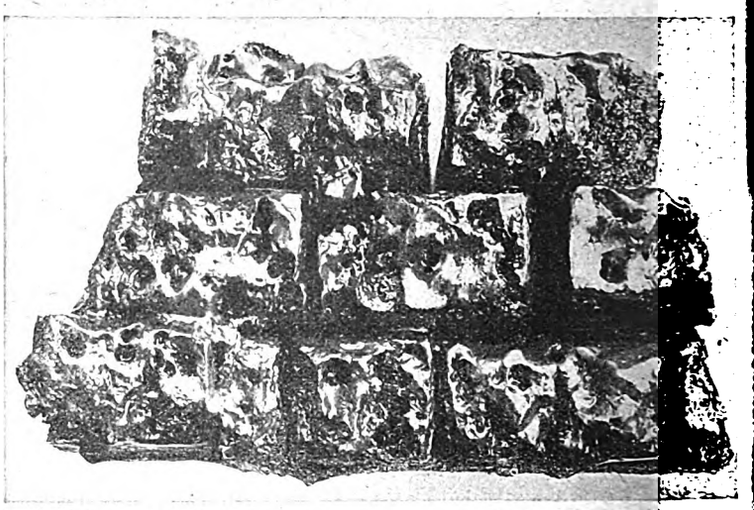


Abb. 1. Zerstörter Mauerklotz aus einem Knüppelstraßenstoßofen mit Kohlenstaubfeuerung.

Allgemeines Interesse mögen folgende Untersuchungen finden, die anläßlich einer gutachtlichen Äußerung durchgeführt wurden:

Ein Knüppelstraßenstoßofen war auf Kohlenstaubfeuerung umgestellt. Zu dessen Ausbau dienten Silikasteine, von denen zwei Steine besonders untersucht wurden. Sie besaßen verhältnismäßig einen geringen Kieselsäuregehalt, etwa in der Höhe der IIa-Qualität. Unter den Flußmitteln nahm Eisenoxyd die erste Stelle ein, infolgedessen lag der Segerkegelschmelzpunkt verhältnismäßig niedrig zwischen 31—32 (1690—1700°), bei der Herstellung hatte man augenscheinlich durch Anreicherung der Flußmittel und durch hohes Pressen der Steine ein möglichst dichtes Fabrikat erstrebt, um den beim Angriff von Schlacke und Flugstaub unerwünschten Porenraum möglichst zu beseitigen.

Trotzdem zeigten sich nach einer Betriebszeit von 62 Wochen und einem Brennstoffverbrauch von 516 t an der höchst beheizten Stelle im Feuerraum außerordentlich weitgehende Zerstörungen des Mauerwerks wie aus Abb. 1 ersichtlich. Durch Analyse wurde ein hoher Gehalt an Eisenoxyden, Erdalkalien und Alkalien festgestellt. Aus der Ascheanalyse war ersichtlich, daß hier eine eisen- und überhaupt salzreiche Kohle zur Verwendung gekommen war. Der hohe Flußmittelgehalt und die glasartige Beschaffenheit der Schlacke deuten darauf hin, daß deren Schmelzpunkt sehr niedrig liegt, wie ermittelt bei 1240°, während im Ofen mehrfach Temperaturen von 1600° vorhanden waren.

Es ist nun in der Literatur verschiedentlich darauf hingewiesen, daß leichtflüssige Schlacke bei Kohlenstaubfeuerungen sich am leichtesten beseitigen läßt und das Steinmaterial am wenigsten angreift. Jedoch bei Anwendung von Silikasteinen kann leichtflüssige Schlacke sehr schädlich sein. Als Vorzüge der Kohlenstaubfeuerung werden nun u. a. das schnelle Unterbrechen und die kurze Anheizzeit hingestellt. Da in der erwähnten Versuchszeit durch äußere Verhältnisse mehrfache Unterbrechungen und Störungen vorkamen, selbst kalte Luft in den hoch erhitzten Feuerraum gelangte, war ein Reißen der bekanntlich gegen Temperatur außerordentlich empfindlichen Silikasteine unvermeidlich. Die so entstandenen Risse boten der leicht-

Digitized by Google

flüssigen Schlacke wirksame Öffnungen, um bis in das Innere zerstörend zu wirken. Als schwächster Punkt des Mauerwerks mußten die Steinfugen angesehen werden, die wirbelnde Asche hatte wie ein Sandstrahlgebläse gewirkt und die Mörtelmasse weitgehend beseitigt, damit neue Angriffsflächen für das Zerstörungswerk geschaffen.

Aus den so festgestellten Zerstörungsursachen lassen sich folgende allgemeine Gesichtspunkte ableiten: Bei Kohlenstaubfeuerungen muß der Ofenbaustoff gegen Temperaturschwankungen geschützt werden wie auch gegen den Eintritt von kalter Luft. Bei Kohlen mit hohem Salzgehalt soll man möglichst dichte Steine verwenden. Dem Steinverband muß größte Sorgfalt gewidmet werden mit möglichst engen Fugen.

Um Klarheit über die Einwirkung des Kohlenstaubes auf die Silikasteine zu gewinnen, wurde folgendes Prüfungsverfahren angewendet: Es wurden aus Silikamaterial zylindrische Versuchskörper (s. Abb. 2) von 6 cm Länge und 5 cm Durchmesser hergestellt und in

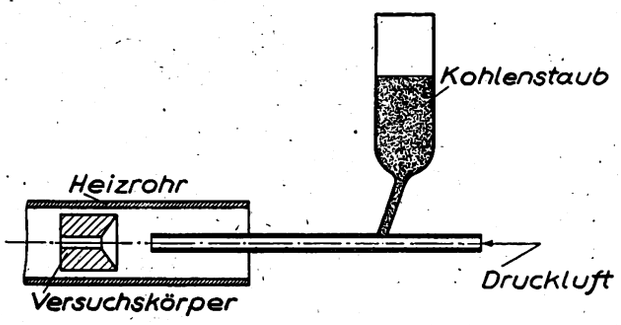
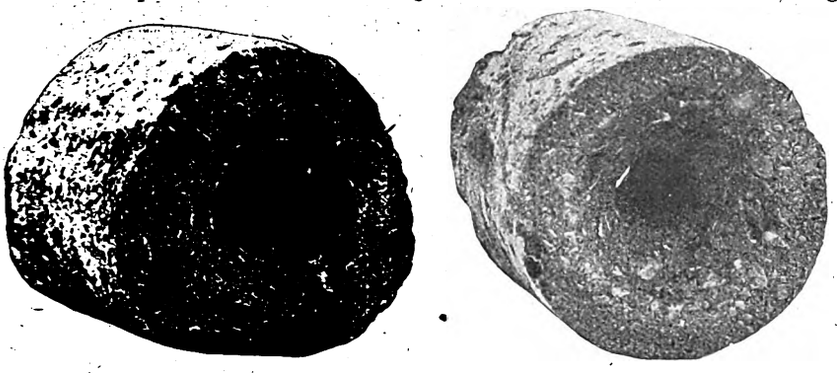


Abb. 2. Apparatur zur Untersuchung der Einwirkung von Kohlenstaub auf feuerfestes Material.

den Heizraum eines Kohlengießofens auf etwa 1400° erhitzt. Auf die trichterförmig ausgearbeitete Kopffläche der Steine wurde 30 bis 35 Minuten lang ein Kohlenstaubstrahl geblasen. Abb. 3 unterrichtet über die Wirkung des Kohlenstaubes auf die feuerfesten Steine, sie waren stark angegriffen. Die Kopffläche zeigte eine glänzende tiefbraune Farbe, die Quarzkörner zeigten sich wesentlich widerstandsfähiger als die Bindemittel. Nur diejenigen Stellen zeigten sich angegriffen, die unmittelbar dem Kohlenstaubstrahl ausgesetzt waren, also die Kopffläche und die Bohrungen.



Kohlenstaub „A" Kohlenstaub „B"

Abb. 3. Einwirkung von Kohlenstaub auf Silika-Material-Versuchskörper.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß Kohlenstaub bei der verhältnismäßig geringen Temperatur von 1400° und der Kürze der jeweiligen Versuchsdauer einen stark zerstörenden Einfluß auf die Steine ausübte, was bei salzarmer Kohle weniger der Fall ist. Weitere Berichte über Brauchbarkeit dieses Prüfungsverfahrens auch zur Untersuchung des Flugstaubangriffes auf feuerfeste Steine sollen folgen. (Dr. phil. E. Steinhoff, Beitrag zur Frage des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen. Mitteilungen aus der Versuchsanstalt der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- u. Hütten A. G. Dortmunder Union, Dortmund, Bd. 1, Heft 4, S. 160—165. 1924.) By. [186]

Das Abplatzen von Steinen. (Mit zwei Abb.) F. H. Norton hat im Journ. Amer. Ceram. Soc. 8 (1) 1925 versucht, für das Abplatzen von Steinen eine mathematische Formel aufzustellen, indem er Schubbeabspruchungen annahm, die isothermisch verlaufen. Dagegen wendet sich F. W. Preston und beweist, daß die den mathematischen Formeln zugrunde gelegten physikalischen Annahmen falsch sind.

Der Absplitterungsbruch eines Steines, der gewöhnlich an einer Kante beginnt, folgt nicht einer isothermischen Fläche, noch einer Fläche, die in irgendeiner Beziehung zur isothermischen Fläche steht. Gewöhnlich tritt der Riß im rechten Winkel zu einer Kante auf, biegt dann scharf um und verläuft tangential zu den anderen Kanten, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist. Der Anfang ist bei *A* und der Riß endigt tangential zu den Kanten *B* und *C*. Ein tatsächliches Beispiel einer gewöhnlich vorkommenden Absplitterung eines Silikasteines zeigt Abb. 2. Die primäre Abplatzung begann bei *A* und läuft bei *B* aus, aber zu gleicher Zeit fing eine andere Abplatzung bei *D* an, traf bei *P* mit der ersteren zusammen und verlief angenähert tangential zu *D*. Die Form dieses Bruches zeigt deutlich, daß es sich um eine Zugbeanspruchung und keine Abscherung handelt.

Vor dem Beginn eines Risses herrscht keine Zugbeanspruchung quer zur isothermischen Oberfläche, da sie vollkommen parallel zu derselben verläuft. Hat der Riß aber einmal normal zur Fläche eingesetzt, so ändert sich die Beanspruchungsverteilung gänzlich, aber nicht die Temperaturverteilung. Somit ist der erste Anfang eines Risses in einfacher Weise mit der Temperaturverteilung verbunden, da der Riß im rechten Winkel zu der Isotherme liegt, aber von diesem ersten Augenblick an verläuft der Riß vollkommen abweichend davon, indem in jedem Augenblick die Richtung seines Fortschreitens im rechten Winkel zur Hauptspannung liegt.

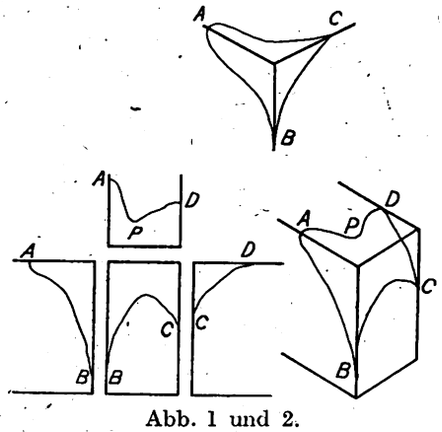


Abb. 1 und 2.

Es ist sehr wichtig festzustellen, daß bei der Bildung einer Abplatzung das abgeplatzte Stück sich nicht augenblicklich von dem Stein löst und auch nicht gleichzeitig an allen Stellen. Einige Teile der Trennungsoberfläche bilden sich vor anderen Stellen. Ehe sich der Riß öffnet, läßt sich die Temperaturverteilung und die Beanspruchungsverteilung gleich vollkommen berechnen, aber wenn der Riß einmal angefangen hat, wird die Beanspruchungsverteilung vollkommen verschieden und läßt sich mathematisch nicht verfolgen. Die Form der Trennungsoberfläche kann nicht berechnet werden, denn das Fortschreiten des Risses geschieht im rechten Winkel zur Schubbeanspruchung beim Beginn des Risses. (The Spalling of Bricks. F. W. Preston. Journal of the Ceramic Society Bd. 9, Nr. 10, Oktober 1926, S. 654/8.) H. Illies. [439]

Versuch einer Klassifizierung feuerfester Materialien. Die Klassifizierung der feuerfesten Stoffe ist sowohl vom Standpunkt des Erzeugers als auch von jenem des Käufers von besonderer Wichtigkeit. Die praktische Durchführung hat bisher daran gescheitert, daß es die verwickelte Zusammensetzung der in Betracht kommenden Silikate ausschließt, mit Hilfe eines einzigen Versuches eine richtige Vergleichsgrundlage zu schaffen. Im Verlauf einer ausgedehnten Untersuchung wurde versucht, ein Klassifizierungssystem zu schaffen und dasselbe an 34 verschiedenen Steinsorten anzuwenden. Jeder dieser Steine wurde folgenden Versuchen unterworfen: 1. Chemische Zusammensetzung. 2. Schmelztemperatur. 3. Verhalten im Feuer. 4. Lineare Änderungen in Prozenten nach Erwärmung auf 1400° C während 3 Stunden, auf 1500° C während 3 Stunden, auf 1600° C während 2 Stunden. 5. Die Temperatur, bei welcher das Einschrumpfen beginnt und jene Temperatur, bei der unter einem Druck von 10 kg/qcm die Verkürzung beginnt. 6. Der Widerstand gegen Belastung bei gewöhnlicher Temperatur. 7. Die Maßhaltigkeit. 8. Die Porosität.

Alle untersuchten Steine sind der marktgängigen Erzeugung entnommen und französischen Ursprungs. Sie sind mit einer Ziffer bezeichnet, der ein Buchstabe folgt. Diejenigen, die dieselbe Ziffer zeigen, rühren von demselben Erzeuger her. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Zusammenstellung vereinigt, und zwar in der Reihenfolge, wie sie der Klassifizierung entspricht. Um eine Vergleichsgrundlage zu gewinnen, wurden den einzelnen Eigenschaften der untersuchten Steine Koeffizienten verliehen, und zwar: 1. der chemischen Zusammensetzung der Koeffizient 3, 2. der Schmelztemperatur der Koeffizient 2, 3. dem Verhalten im Feuer den Koeffizienten 5, 4. den linearen Änderungen den Koeffizienten 3, 5. der Temperatur zu Beginn des Einschrumpfens und der Maßverringerung unter Belastung der Koeffizient 5, 6. dem Widerstand gegen Belastung bei gewöhnlicher Temperatur der Koeffizient 2, 7. der Maßhaltigkeit der Koeffizient 2 und 8. der Porosität der Koeffizient 3.

Die Berechnung erfolgt auf Grund einer Ziffer, die sich zwischen 0 und 10 bewegt. Multipliziert man die bei jedem Versuch gefundene Ziffer mit dem Koeffizienten, addiert man alle gefundenen Zahlen und dividiert schließlich durch die Summe der Koeffizienten, so erhält man für jeden Stoff eine Zahl, die höchstens 6,90 und mindestens 3,25 beträgt und die absolute Qualität des Stoffes auf der Basis 10 bedeutet.

Diese Klassifizierung soll in zufriedenstellender Weise dem tatsächlichen Wert der untersuchten Steine entsprechen und stellt selbstredend nur einen Versuch dar, dem zweifellos verschiedene Mängel anhaften. Sie gilt nur für tonerdehaltige Steine mit mindestens 20% oder bis 35% Al_2O_3 und darüber.

Bauxite und kieselsäurereiche Steine erfordern neue Klassifizierungen, wenngleich verschiedene Steine dieser Gruppe sich auch in dieselbe Reihe einteilen lassen.

Digitized by Google

Zusammenstellung I. Eigenschaften der Ziegel.

Bezeichnung	Chemische Zusammensetzung: SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Schmelztemperatur	Lineare Änderungen in % nach Erwärmung auf: 1400° C	1500° C	1600° C	Temperatur in Beginn des: Einschrumpfens	Erweichens unter 10 kg/qcm Druck	Bruchbelastung beim Quetschversuch	Entfernung von der größten und kleinsten Dimension: Länge	Breite	Dicke	Wasserinhalt in % nach 48 Stunden Einweichen
53 c	63,90	34,10	1,40	0,60	nicht	nicht	1770	0,2	0,0	6,0	1250	1560	99	3	3	2	6,3
43 g	65,00	31,30	2,10	0,75	0,45	Spuren	1750	0,6	1,1	2,2	1230	1590	131	1	1	2	8,2
44 g	68,50	29,40	1,25	0,75	Spuren	nicht	1750	0,0	0,9	2,1	1200	1590	180	1	3	3	8,9
34	77,25	21,75	0,25	0,70	nicht	0,05	1690	0,6	0,9	1,0	1270	1630	318	3	3	4	12,6
36 b	71.55	26,00	2,40	Spuren	Spuren	nicht	1690	0,1	0,6	0,3	1300	1620	144	8	6	6	8,4
48	68,25	28,20	2,70	0,60	Spuren	0,2	1690	0,9	1,4	2,5	1280	1630	137	1	0	2	11,9
36 a	63,20	33,90	2,90	Spuren	Spuren	nicht	1690	0,2	−0,1	−0,5	1280	1590	93	8	2	1	6,1
70 e	74,10	23,35	1,75	0,25	0,20	0,2	1710	0,2	−1,2	−0,3	1260	1560	202	2	2	4	5,6
61 a	75,90	21,35	2,25	0,30	nicht	0,15	1730	0,2	1,5	1,7	1240	1510	202	—	—	—	12,2
36 c	76,10	22,55	1,35	Spuren	Spuren	nicht	1750	0,0	−0,1	−0,3	1280	1580	187	2	2	1	7,6
44 f	69,95	28,05	1,75	0,35	0,10	0,10	1730	−0,1	0,4	1,5	1200	1600	119	5	3	4	10,8
53 e	65,90	32,35	1,75	Spuren	Spuren	Spuren	1730/1750	−0,1	0,8	1,1	1110	1500	132	4	3	1	12,4
61 c	74,20	24,55	1,25	Spuren	nicht	Spuren	1730	0,4	1,9	2,1			132				10,3
43 e	66,40	30,10	3.00	0,5	Spuren	Spuren	1710	0,6	1,3	1,6	1210	1520	114	1	5	1	9,8
42 c	66,70	31,25	2.00	nicht	Spuren	Spuren	1750	0,7	1,3	1,9	1100	1500	81	1	1	2	12,3
75 b	67,70	30,95	0,75	0,4	0,10	0,10	1710	0,7	1,9	1,4	1210	1510	71	3	2	1	11,6
61 b	73,95	23,90	1.60	0,25	nicht	0,20	1750	0,7	1,7	3,2	—	—	71	—	—	—	14,3
53 b	74,40	22,45	2,25	0,70	nicht	0,15	1690	−0,1	−0,8	−0,6	1130	1510	169	4	3	2	11,7
43 a	73,20	24,40	1.80	0,45	Spuren	nicht	1710	−0,1	0,3	3,2	1150	1470	87	3	3	2	11,4
42 b	73,70	23,35	2.35	0,55	Spuren	Spuren	1730	0,4	0,8	0,9	1160	1490	80	1	1	1	11,5
53 f	70,60	26,55	2.80	Spuren	Spuren	Spuren	1730/1750	−0,1	0,1	1,6	1100	1410	75	1	0	1	13,8
75 a	66.75	31,60	1.65	Spuren	Spuren	Spuren	1730	1,2	2,8	2,0	1130	1510	70	1	1	3	15,3
53 a	80,45	17,60	1,40	0,5	Spuren	Spuren	1730	0,8	0,9	1,3	1230	1510	121	4	2	2	11,1
75 c	66,70	32,25	0,70	0,2	Spuren	0,10	1690	3,1	4,4	5,2	1280	1480	98	2	1	2	18,1
44 c	91,45	7,35	0,70	0,45	nicht	nicht	1580	−0,3	0,2	0,3	1250	1470	199	2	2	3	7,8
42 a	82,45	16,30	1,20	Spuren	Spuren	0,05	1730	0,2	−0,5	−0,2	1150	1450	73	2	1	2	8,1
43 b	78,50	19,50	1,85	0,2	Spuren	Spuren	1670	0,4	0,1	−1,2	1030	1420	90	4	1	1	8,3
32	81,65	17,15	0,45	0,65	Spuren	0,1	1750	1,4	1,3	1,2	1050	1510	66	1	1	2	14,0
43 d	75,00	21,65	2,95	0,40	Spuren	Spuren	1650	0,3	1,0	0,8	1040	1430	80	2	0	1	9,5
44 e	83,75	10,85	0,85	3,45	0,75	0,10	1750	−1,1	−1,9	−2,2	1200	1400	163	3	2	2	8,6
43 c	80,25	17,25	2,25	0,25	Spuren	nicht	1650	−0,1	0,6	0,6	1120	1360	75	1	0	2	9,0
44 d	82,60	12,95	0,65	3,25	0,45	nicht	1730	−0,8	−1,5	—	1140	1440	158	3	2	2	8,1
44 b	91,85	5,85	0,45	1,50	0,10	0,10	1610	−1,4	−1,3	—	1140	1460	178	2	2	0	8,4
44 a	86,20	11,20	0,50	2,10	Spuren	0,10	1500	−0,6	—	—	1250	1420	153	1	1	2	8,8

Zusammenstellung 2. Klassierung der Produkte.

Nr. der Klassierung	Bezeichnung des Steines	Klassierungszahl
1	53c	6,90
2	43g	6,53
3	44g	6,38
4	34	6,37
5	36b	6,31
6	48	6,29
7	36a	6,24
8	70	6,16
9	61a	6,15
10	36c	6,11
11	44f	6,05
12	53e	6,03
13	61c	5,92
14	43e	5,90
15	42c	5,79
16	75b	5,75
17	61b	5,45
18	53b	5,35
19	43a	5,32
20	42b	5,29
21	53f	5,28
22	75a	5,25
23	53a	5,24
24	75c	5,22
25	44c	5,06
26	42a	4,90
27	43b	4,80
28	32	4,58
	43d	4,58
29	44e	4,32
30	43c	4,28
31	44d	4,04
32	44b	3,86
33	44a	3,25

Die vorgeschlagene Klassifizierung bietet eine große Anpassungsfähigkeit, man vermag sie in vielen Fällen erfolgreich heranzuziehen, so wenn es sich darum handelt, von einem bestimmten Gesichtspunkt aus den besten Stein zu finden. Abnahmebedingungen vermag man durchaus zu vereinfachen, z. B. indem man einen Mindestwert für die Klassifizierung vorschreibt. Insbesondere kann man auf den ersten Blick einwandfrei feststellen, ob zwei verschiedene Steine gleichwertig sind, oder ob der eine dem andern überlegen erscheint. (V. Bodin, Essai de Classification de Produits Refractaires, La Ceramique, 1925, No. 443, tome 27, Seite 1.) Sch. [218]

Über die Leistung von Wärmöfen. Es liegt auf dem Gebiete des Industrieofens eine Dissertation von Dipl.-Ing. Alfred Koegel unter obigem Titel vor, die sehr lesenswert ist. Der Raum verbietet uns leider, auf den Inhalt dieser lesenswerten, auf Anregung von Dr.-Ing. Bansen entstandenen Arbeit einzugehen. Wir begnügen uns damit, hier die am Ende der Dissertation vom Verfasser gebrachte Zusammenfassung wörtlich wiederzugeben. Diese lautet: Zur Bestimmung der Wärmezeiten von Blöcken sind in einem Versuchsofen Wärmversuche mit Blöcken verschiedensten Querschnitts angestellt; sie zeigen die jeweils erreichte Blocktemperatur als Funktion der Wärmzeit in verschiedenen Ofentemperaturen. Das Ergebnis dieser Versuche, die erweitert sind durch Untersuchungen über die Wertung der Blockoberfläche als Heizfläche sowie über die Abkühlungszeiten von Blöcken, gestattet, die Wärm- bezw. Abkühlungszeiten für beliebige Blockquerschnitte bis zu 130 mm ∅ zu errechnen; nach Anstellung weiterer derartiger Versuche, besonders für größere Querschnitte, ergibt sich die Möglichkeit, auch die Wärmzeiten in Stoßöfen näherungsweise zu bestimmen.

Da auch die bei der Erwärmung und bei der Abkühlung auftretenden Kerntemperaturen gemessen werden konnten, ist es möglich, hieraus Schlüsse auf die jeweilige Durchweichung von Blöcken kleineren Querschnitts zu ziehen; es zeigt sich trotz erheblicher Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Kern niemals ein plötzlicher Anstieg oder Abfallen derselben, so daß die Wärmeleitzahl des Eisens auch bei höheren Temperaturen eine derartige Größe zu behalten scheint, daß eine gefährliche Temperaturstauung an der Oberfläche nicht zu befürchten ist, selbst wenn Blöcke kalt in hohe Temperaturen eingesetzt werden.

Aus den Versuchen wird weiterhin der Einfluß des warmen Einsatzes auf die Wärmzeit erläutert. Versuche über den bei bestimmten Ofen- und Blocktemperaturen auftretenden Abbrand vervollständigen die Arbeit.

Im übrigen wird empfohlen, die im Verlag Stahleisen G. m. b. H. in Düsseldorf im Jahre 1926 erschienene Arbeit im Original nachzulesen. [456]

Künstliche Trocknung in der feuerfesten Industrie. (Mit Abb.) Kein Betriebsteil ist in den Fabriken feuerfester Erzeugnisse vom Verhalten des Rohmaterials in bezug auf Trocknung so abhängig, wie die künstliche Trocknerei. Von der wirtschaftlichen Trocknung hängt die Rentabilität einer Anlage ab. Zieht sich der Trockenprozeß zu sehr in die Länge, so ist ein fließender Betrieb undenkbar. Daher geht auch die feuerfeste Industrie nach und nach auf künstliches Trocknen über. Die Erfolge bei größeren Versuchen mit künstlicher Trocknerei sind nicht bei allen Werken erfolgreich ausgefallen, weil man sich mit den Einrichtungen nicht den jeweiligen Rohmaterialmischungen und Form der Fabrikate anzupassen verstand. In der feuerfesten Industrie bestehen die Mischungen aus fetten, mittel-

Digitized by Google

fetten und mageren Rohmaterialien. Hierbei spielt noch die Korngröße und Form des Kornes eine große Rolle. Wenn man schon beim Trocknen in Gerüsten, auf dem Boden oder auf dem Ofen sich nach der Zusammensetzung der Mischung richten muß, ist dies beim künstlichen Trocknen erst recht der Fall. Nun kann man aber nicht für jede Zusammensetzung oder Qualität einen besonderen Trockengang oder Kammer einrichten, sondern die Trocknerei muß so eingerichtet sein, daß man sich mit jedem einzelnen Trockengang nach den Eigenschaften des jeweiligen Trockengutes richten kann. Im allgemeinen vertragen Kalkquarzsteine (Silika) schnelles und kurzfristiges Trocknen bei hohen trockenen Wärmegraden. Kalkquarzsteine aus Quarz und Felsquarzit (Dinas) müssen schon vorsichtiger beim Trocknen behandelt werden. Beide Arten sollen in bezug auf günstige Trockeneigenschaften mit der Zahl 1 bezeichnet werden. Unter 2 sind die verschiedenen halbsauren Mischungen, die mit Magerton gebunden sind, zu verstehen. Diese können ohne feuchte Vortrocknung, jedoch mit niedrigen Wärmegraden angetrocknet und nach festgelegter Zeit mit höheren trockenen Wärmegraden nachgetrocknet werden. Unter die Kategorie 3 fallen alle Mischungen, die aus plastischen Tonen und scharfem spitzen Magerungskorn zusammengesetzt sind. Diese müssen feucht vorgetrocknet und zum Teil feucht nachgetrocknet und beim letzten Stadium ohne Feuchtigkeit und höheren Wärmegraden trocken fertig getrocknet werden. Unter 4 fallen alle Mischungen, die sich sehr schwierig künstlich trocknen lassen. Hierzu gehören Mischungen aus sehr fettem Ton und Magerung aus gesinterter Schamotte und rundem feinen Korn und Mehl, sowie feinem Sand mit runder Körnung. Fast jedem Fachmann wird diese Einteilung bekannt sein. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, wie eine Trocknerei eingerichtet sein soll, um die verschiedenen Qualitäten in obengedachtem Sinne trocknen zu können. Nach meinen praktischen Erfahrungen läßt sich eine Trocknerei nach folgenden Gesichtspunkten einrichten. Zunächst müssen die Trockengänge oder Kammern einer Trocknerei mit Absetzwagen befahrbar sein, wie diese sich überall in der Tonindustrie bewährt haben. Da in Schamottefabriken die Abhitze der Brennöfen, die oft räumlich auseinanderliegen, zum Trocknen von größeren Formsteinen ausgenutzt wird, bleibt für eine künstliche Trocknerei nicht viel Wärme übrig; aus diesem Grunde ist die Beheizung mittels Dampf am Platze.

Durch praktische Versuche wurde festgestellt, daß bei Anwendung von feuchter Wärme die überschüssige Feuchtigkeit mittels Ventilator abgezogen werden muß; weil sonst eine rationelle Trocknung nicht zu erzielen ist. Sobald die Luft in den Trockengängen mit Wasser gesättigt ist, beginnt die Oberfläche des Einsatzes, wenn auch in geringem Maße, zu erweichen. Das Trockengut muß bis in den inneren Kern mittels feuchter Wärme erwärmt werden, ohne daß das Äußere des Trockengutes antrocknet oder umgekehrt zu viel Feuchtigkeit annimmt. Da die feuerfesten Fabrikate in bezug auf Feuchtigkeitsaufnahme sehr empfindlich sind, so ist die überschüssige Feuchtigkeit, wie schon vorhin betont, mittels Ventilator abzusaugen. Dieses bedingt aber eine Trockeneinrichtung, die wohl mit Dampf geheizt, aber im übrigen den Trocknereien, die mit Warm- und Heißluft, das heißt mit Abwärme aus den Ofenkammern oder Lufterhitzer arbeiten, nahe kommt. Bekanntlich haben geschlossene Trocknereien infolge Anwendung höherer Temperatur der Trockenluft und selbsttätiger Ableitung der gesättigten Luft, sich als sehr wirtschaftlich erwiesen. Da aber durch Zusetzung von feuchter Wärme zwecks Erreichung einer feuchten Temperatur die gesättigte Luft schneller wie bisher abgesaugt werden muß, kann man die künstliche Ableitung der gesättigten Luft nicht entbehren. In einer in diesem Sinne errichteten Trocknerei ist der Verbrauch von Frischluft gering und haben sich ähnliche Trockensysteme verschiedener Firmen gut bewährt. Es müßte demnach eine Trocknerei für oben gedachten Zweck so eingerichtet sein, daß jede Trockenkammer nach Bedarf, das heißt je nach den Eigenschaften des Trockengutes entsprechend feucht vorgetrocknet werden kann; so daß eine kurze Trockenzeit und eine gefahrlose Trocknung erzielt würde. Aus der Abb. 1 ist zu ersehen, wie eine in diesem Sinne zu errichtende Trocknerei beschaffen ist und wie diese arbeiten müßte. Vor der Trocknerei liegt ein Kanal, in diesem eine Dampfleitung mit Abzweigungen nach jeder Trockenkammer. Sobald feucht vorgetrocknet werden muß, werden die Abzweigungen nach den Trockenkammern geöffnet, so daß aus entsprechend eingestellten Düsen Dampf von unten in den Trockengang einströmt. Auf der Decke der Trockenanlage liegt in der Mitte in Querrichtung der Trokkenkammern je nach Länge und Größe der gesamten Trocknerei ein oder zwei Abzugskanäle, die mit regulierbaren Klappen versehen sind. Jeder Trockengang ist mit ein oder zwei Klappen mit diesem Kanal verbunden. Je nachdem eine Klappe geöffnet ist, saugt der Ventilator feuchte Brüden ab. Die erforderliche Wärme in den Trockenkammern wird durch Rippenrohre in jede Kammer eingelassen und kann demnach je nach Bedarf Feuchtigkeit und Wärme an Hand von Thermometer und Hygrometer genau reguliert werden. Wird mit feuchter Wärme getrocknet, so sind die an den Abzugsschloten befindlichen Klappen luftdicht geschlossen, damit der Ventilator keine falsche Luft von außen ansaugen kann. Sobald jedoch ohne Feuchtigkeit getrocknet werden soll, müssen die Klappen im Abzugskanal geschlossen und die Klappen am Schlot geöffnet werden. Je nach den Eigenschaften des Trockengutes kann auch mittels Ventilator bzw. durch den Abzugskanal fertig getrocknet werden. Steht Abhitze von den Brennöfen oder sonstige Wärme zur Verfügung, so steht der vor der Trocknerei liegende Kanal, der im Querschnitt groß genug sein muß, zur Verfügung. In diesem Falle münden aus dem Hauptkanal entsprechend engere Kanäle in jede Trockenkammer, das heißt, wie die Öffnung in der Skizze zeigt, liegen diese unter der Sohle der Trockenkammer und sind mit Öffnungen durch die Sohle mit der Kammer verbunden. Der Abschluß dieser Abzweigkanäle liegt kurz hinter dem Eintritt und wird mittels Klappen betätigt. Sache der Baufirmen ist es, ein solches Trockensystem den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Daß ein in diesem Sinne arbeitendes Trockensystem für die feuerfeste Industrie sehr dringend notwendig ist, beweisen die Erfolge, die mit ähnlichen Systemen in Amerika gemacht wurden. Aus diesem Grunde erfolgte die Veröffentlichung dieser Gedanken.

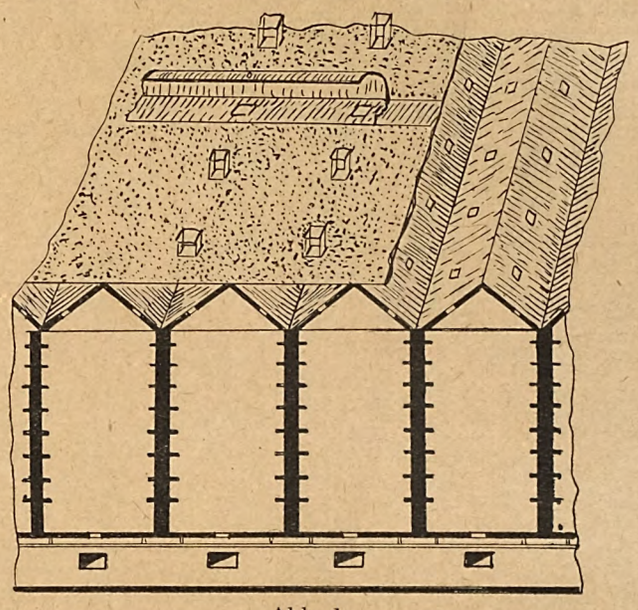


Abb. 1.

J. Grewe. [455]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Ein- und Ausfuhr feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1926. Nach den monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel Deutschlands des Statistischen Reichsamtes ergibt sich für die einzelnen Zollpositionen:

724. Feuerfeste Steine:
a) rechteckige unter 5 kg das Stück
b) rechteckige von 5 kg an; andere als rechteckige ohne Rücksicht auf das Gewicht des Stückes.
725. a) Feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse: Schmelztiegel, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Düsen und andere Hohlwaren außer Retorten; Platten und andere Erzeugnisse außer Steinen, Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein
b) Retorten.
726. Schmelztiegel, Düsen und andere Gegenstände aus Graphitmasse.

Einfuhr feuerfester Erzeugnisse nach Deutschland 1926.

Einfuhr aus	Dezember 1926		Januar-Dezember 1926		Dezember 1926		Januar-Dezember 1926		Dezember 1926		Januar-Dezember 1926	
	724 a t	%	724 a t	%	724 b t	%	724 b t	%	724 a + 724 b t	%	724 a + 724 b t	%
Österreich	296	40,4	3 442	46,7	360	44,2	3 412	47,8	656	42,4	6 854	47,2
Tschechoslowakei	51	6,9	578	7,8	77	9,5	783	11,0	128	8,3	1 361	9,4
Übrige Länder	386	52,7	3 357	45,5	377	46,3	2 937	41,2	763	49,3	6 294	43,4
Summe	733	100	7 377	100	814	100	7 132	100	1 547	100	14 509	100
Wert in RM.	94 000		1 010 000		124 000		1 026 000		218 000		2 036 000	
RM. pro t	128		136		152		143		140		140	
Vorjahr in t	615		10 181		298		7 909		913		18 090	

Digitized by Google

An der Einfuhr hat Österreich mit 47,2% den größten Anteil. Obwohl die amtliche Statistik keine näheren Aufklärungen darüber gibt, handelt es sich hier wohl hauptsächlich um Magnesitsteine. Die Bedeutung der einzelnen Zolltarifpositionen für die Jahre 1925 und 1926 ergibt sich aus folgender Übersicht:

Einfuhr.

	1925		1926			
	t	%	t	%	1000 RM.	%
724a	10 181	54,3	7 377	49,1	1 010	47,4
724b	7 909	42,2	7 132	47,5	1 026	48,1
725a	547	2,9	444	2,8	85	4,0
725b	6	0,1	—	—	—	—
726a	90	0,4	13	0,6	9	0,5
Summe	18 733	100	14 965	100	2 130	100

Die Ausfuhr ist gegenüber dem Vorjahre, wenn auch nicht bedeutend, gestiegen:

Die Gesamtausfuhr verteilt sich auf die Erdteile wie folgt:

	I. Halbjahr 1926		II. Halbjahr 1926		Gesamt 1926	
	t	%	t	%	t	%
Europa	74 129	94,3	119 202	96,5	193 331	94,6
Nord- und Süd-Amerika	2 502	3,1	1 907	1,5	4 409	2,1
Asien	1 709	2,2	2 194	1,8	3 903	1,9
Australien	135	0,2	—	—	135	0,6
Afrika	128	0,2	219	0,2	347	0,8
Summe	78 603	100	123 522	100	202 125	100

Obwohl nur 5% der gesamten Ausfuhr nach außereuropäischen Ländern gehen, so ist doch der Absatz nach Asien, insbesondere aber auch Südamerika, in einer erfreulichen Zunahme begriffen.

Der Export von 202 125 t erscheint bei einer Gesamtproduktion Deutschlands an feuerfesten Erzeugnissen von 1 000 000 t auf den ersten Blick recht erfreulich. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß nach den ehemals deutschen Zollgebieten

Saargebiet	11 205 t
Danzig	1 160 t
Elsaß-Lothringen	470 t
Memelgebiet	295 t
Polnisch-Oberschlesien	18 258 t
Westpolen	3 350 t
Luxemburg	28 281 t
Summe	63 019 t

gingen, so steht die heutige Ausfuhr noch in gar keinem Verhältnis zur Vorkriegsausfuhr. [450]

Ausfuhr feuerfester Erzeugnisse Deutschlands 1926.

Ausfuhr nach	Dezember 1926		Januar-Dezember 1926		Dezember 1926		Januar-Dezember 1926		Dezember 1926		Januar-Dezember 1926	
	724a t	%	724a t	%	724b t	%	724b t	%	724a + 724b t	%	724a + 724b t	%
Saargebiet	229	2,7	3 318	3,3	1 271	9,4	7 171	7,8	1 500	6,8	10 489	5,3
Belgien	369	4,3	7 734	7,7	163	1,2	3 353	3,6	532	2,4	11 087	5,6
Dänemark	148	1,7	1 806	1,8	—	—	—	—	148	0,7	1 806	0,9
Frankreich	645	7,7	5 454	5,3	347	2,6	3 650	3,9	992	4,5	9 104	4,6
Elsaß-Lothringen	—	—	267	0,3	—	—	148	0,2	—	—	415	0,2
Italien	741	8,7	18 839	18,4	427	3,1	9 028	9,8	1 168	5,3	27 867	14,3
Luxemburg	724	8,5	5 360	5,2	4 376	32,2	21 590	22,4	5 100	23,1	26 950	13,8
Niederlande	1 110	13,0	13 169	12,9	1 098	8,1	5 793	6,3	2 208	10,0	18 962	9,7
Ostpolen	254	3,0	2 147	2,1	498	3,7	2 885	3,1	752	3,4	5 032	2,6
Polnisch-Oberschlesien	1 886	22,1	8 210	8,0	2 450	18,0	11 779	12,4	4 336	19,6	19 989	10,2
Westpolen	—	—	—	—	140	1,0	1 737	1,9	140	0,6	1 737	0,9
Rußland	1 526	17,9	15 387	15,0	1 829	13,5	8 898	9,7	3 355	15,2	24 285	12,4
Schweden	16	0,2	1 330	1,3	154	1,1	3 873	4,2	170	0,8	5 203	2,6
Schweiz	344	4,0	2 671	2,6	145	1,1	2 566	2,8	489	2,2	5 237	2,7
Spanien	27	0,3	1 320	1,3	—	—	—	—	27	0,1	1 320	0,7
Japan	—	—	1 377	1,3	—	—	—	—	—	—	1 377	0,7
Tschechoslowakei	—	—	—	—	162	1,2	1 334	1,4	162	0,7	1 334	0,7
Übrige Länder	510	5,9	13 851	13,5	516	3,8	9 660	10,5	1 026	4,6	23 511	12,1
Summe	8 529	100	102 240	100	13 576	100	92 131	100	22 105	100	194 371	100
Wert in RM.	672 000		8 682 000		996 000		7 940 000		1 668 000		16 622 000	
RM. pro t	78		84		73		86		75		85	
Vorjahr in t	7 423		93 558		7 323		82 087		14 747		175 645	

Obwohl das deutsche Zolltarifschema für die Ausfuhr nur relative Bedeutung hat, so ist es doch interessant, wie sich die Mengen und Werte nach dem deutschen Zolltarifschema verteilen:

	1925		1926			
	t	%	t	%	1000 RM.	%
724a	93 558	51,6	102 240	50,5	8 682	46,8
724b	82 087	45,4	92 131	45,6	7 940	42,8
725a	3 631	2,0	6 354	3,1	1 100	5,9
725b	698	0,3	384	0,2	29	0,3
726a	1 349	0,7	1 016	0,6	780	4,2
Summe	181 323	100	202 125	100	18 531	100

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Daehne.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit drei Abbildungen.

Mischung für feuerschützende Überzüge.

Die auch zum Aufbau feuerfester Körper, Wände u. dgl. dienende Mischung besteht aus einer wäßrigen, mehr oder minder konsistenten Suspension, deren flüssige Phase aus einer Lösung von Alkalisulfat und Alkalisulfit besteht, in der kolloidale Tonerde und kolloidale Kieselsäure, gegebenenfalls außerdem noch mineralische Füllmaterialien suspendiert sind. — In der flüssigen Phase ist neben dem Alkalisulfat und Alkalisulfit noch Wasserglas gelöst. — Als Füllmaterial werden Bariumkarbonat und Quarzmehl verwendet. (D. R. P. 433478. Kl. 22g. Pat. v. 1. 2. 1925 ab. Ausgeg. 31. 8. 1926. Otto Petereit, Charlottenburg.) [442$_1$]

Verfahren zur Herstellung von Wärmeschutzmasse.

Zur Herstellung einer auch bei hoher Temperatur wirksamen Wärmeschutzmasse, im besonderen in Steinform, wird Kieselgur oder dgl. mit regelmäßig gekörntem Bimssand, Tuff u. dgl. gemischt, geformt und bis zur Bindungstemperatur der Kieselgur gebrannt. (D. R. P. 436053. Kl. 80b. Pat. v. 26. 2. 1925 ab. Ausgeg. 23. 10. 1926. Firma Grünzweig & Hartmann, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh.) [442$_2$]

Ringförmiger Tunnelmuffelofen.

In den Seitenwandungen des Brennabschnittes sind außerhalb der Gasheizzüge neben diesen längsgerichtete Luftzüge angeordnet, aus denen die im Gegenstrom zu den Heizgasen erhitzte Luft in die Gasheizzüge eintritt. Auch sind in der Decke des Heizabschnittes längsgerichtete Luftkanäle untergebracht, die am Übergang des Trocken- in den Brennabschnitt mit dem Innern des Ofens verbunden sind. Diese Art der Erhitzung der Luft liefert ein bequemes Mittel zur Erzielung hoher Verbrennungstemperaturen. An geeigneten Stellen der Trocken-, Heiz- und Kühlzüge sind Regelungsschieber angeordnet, um den Zutritt und den Austritt der Luft und der Gase zu regeln, so daß beispielsweise von der Decke bis zum Boden des Ofens eine gleichmäßige Temperatur oder eine bestimmte Temperaturabstufung aufrechterhalten werden kann. (D. R. P. 435791. Kl. 80c. Pat. v. 29. 7. 1923 ab. Ausgeg. 18. 10. 1926. Englische Priorität vom 5. 9. 1922. Woodall Duckham & Jones [1920] Limited, London.) [442$_3$]

Digitized by Google

Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Magnesitmassen.

Zur Herstellung hochfeuerfester, raumbeständiger, bei sehr hohen Temperaturen standfester und gegen Temperaturschwankungen unempfindlicher Magnesiamassen wird Magnesit bzw. Magnesia, möglichst kalk- und eisenarm, auf geeignete Weise geschmolzen, darauf zerkleinert, gekörnt und unter Zusatz von feinstgemahlenem, geschmolzenem Magnesit als Bindemittel verformt. Als Bindemittel kann neben geschmolzenem Magnesit gesinterter oder kaustisch gebrannter Magnesit bzw. Magnesia mitverwendet werden. An Stelle reiner Magnesia können auch eisenhaltige, jedoch kalkarme Magnesite Verwendung finden. Diese werden jedoch beim Schmelzen so reduziert, daß das Eisen möglichst sich abscheidet und so nach dem Zerkleinern mittels Magnete entfernt werden kann. (D. R. P. 437106. Kl. 80b. Pat. v. 21. 2. 1923 ab. Ausgeg. 15. 11. 1926. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.) [442_4]

Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen.

Zur Herstellung von feuerfesten Massen, bei denen das Bindemittel und die Magerung die gleiche physikalische und chemische Zusammensetzung haben, werden zunächst die als Ausgangsstoffe benutzten Materialien (Schamotte, Schieferton, Quarz und andere) fein gemahlen und innig gemischt. Ein Teil dieser Mischung wird hierauf auf trockenem Wege geformt, gebrannt und sodann gekörnt, worauf aus dieser gekörnten Masse und dem Rest der feingemahlenen Mischung die gewünschten Formlinge (Steine usw.) hergestellt und scharf gebrannt werden. Die so erhaltenen Steine usw. besitzen größte Widerstandsfähigkeit gegen schnelle Anwärmung und Abkühlung, sowie gegen chemische Angriffe der Flammen und Schlacken wie auch gegen die flüssiger Metalle und Salze oder geschmolzener Silikate. (D. R. P. 437107. Kl. 80b. Pat. v. 16. 1. 1923 ab. Ausgeg. 15. 11. 1926. Carl Roschmann, Henningsdorf b. Berlin.) [442_5]

Verfahren und Einrichtung zur Herstellung keramischer Massen. (Abb. 1).

Um bei der Herstellung von keramischen Schamottemassen eine erhebliche Ersparnis an Mahl- und Trockeneinrichtungen für den Ton zu erzielen, wird für den Versatz der Trockenmischung von

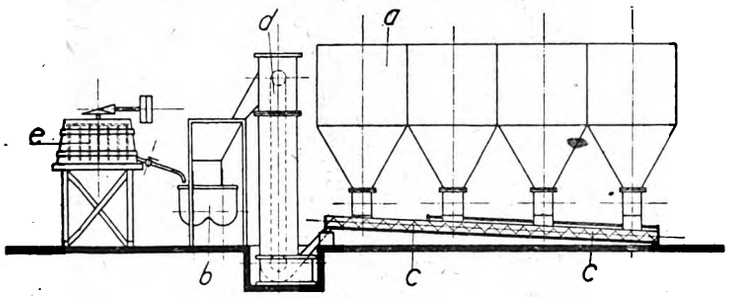


Abb. 1.

Schamotte und Ton nur die Hälfte des bisher üblichen Tonversatzes getrocknet und gemahlen durch den Silo *a*, die Transportschnecke *c* und den Elevator *d* der Naßmischschnecke *b* zugeführt. Der übrige Tonversatz wird in dem Rührwerk bzw. der Auflöseeinrichtung *e* vollkommen aufgeschlämmt und in Form von Tonbrühe der Naßmischschnecke zugeführt. (D. R. P. 437189. Kl. 80b. Pat. v. 27. 2. 19125 ab. W. Lothes Nachf. Max Stephan, Gera, Reuß.) [442_6]

Tunnelofen mit seitlichen Regeneratoren und Querstrom der Heiz- und Kühlgase. (Abb. 2.) Bei diesem einfachen Tunnelofen oder Doppeltunnelofen mit gegenläufiger Bewegung der Gutwagen liegen abwechselnd nebeneinander Gas- und Luftzuführungskanäle E^1 (und F^1) mit anschließenden lotrechten Gas- und Luftauslaßkanälen D,

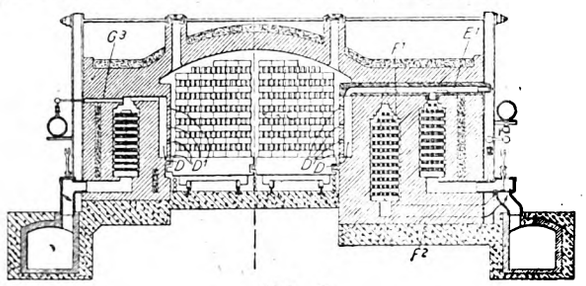


Abb. 2.

durch deren Öffnungen D^1 Gas und Luft in den Tunnel treten, um dort zu verbrennen. Die Öffnungen D^1 sind über die ganze Fläche der Tunnelseitenwände der Höhe wie der Breite nach verteilt. An den Seitenwänden des Doppeltunnelofens, welche sich neben dem vorzuwärmenden Gut befinden, wird in den Verbindungskanal G^3 der Regeneratoren mit dem Tunnel Zusatzgas eingeleitet, welches dort verbrennt (D.R.P. 438763. Kl. 80c. Pat. v. 17. 10. 1924 ab. Ausgeg. 27. 12. 1926. Louis Wilputte, New York.) [451_1]

Stoffe für feuerfeste Gegenstände, Emails und Glasuren. Diese feuerfesten und säurefesten Stoffe bestehen aus einer Hafniumverbindung oder aus einer Mischung von mehreren Hafniumverbindungen, allein oder mit Zusätzen von anderen bekannten feuerfesten Materialien. (D.R.P. 440574. Kl. 80b. Pat. v. 20. 8. 1924 ab. Ausgeg. 14. 2. 1927. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin.) [451_2]

Kanalofen für keramische oder chemische Zwecke. (Abb. 3.) In diesem Kanalofen, von dem die rechte Seite der Abbildung einen Schnitt durch die Brennzone und die linke Seite einen Schnitt durch die Kühlzone darstellt, und bei dem die einzelnen regelbaren Gasbrenner in Reihen sowohl nebenals auch übereinander liegen, sind z. B. je drei in der Ofenwandung liegende Mischräume für das Gasluftgemisch zu vier Brennergruppen ausgebildet, von denen immer zwei Gruppen übereinander liegen und jede durch einen seitlich der Brennergruppen gelagerten, vom Generator kommenden Gaszuführungskanal mit Gas regelbar versorgt wird. Die beiden Gaszuführungskanäle *12* gehen seitlich neben den Brennergruppen hoch und münden mit wagerechten Abzweigen *4* unter den Mischräumen *8*. Die Regelung der Gaszufuhr erfolgt durch Schieber *10*. In der Kühlzone liegen die Rohre *6*, welche die Zuführung der Verbrennungsluft zu den Mischräumen *8* mit Hilfe der Kanäle *7* im Mauerwerk besorgen. Diese liegen über den Mischräumen *8*, stehen mit ihnen durch je eine Öffnung in Verbindung und können durch Schieber *9* abgestellt werden. Für jede Brennerreihe ist ein Luftzuführungskanal *7* vorgesehen. (D. R. P. 440615. Kl. 80c. Pat. v. 6. 12. 1922 ab. Ausgeg. 10. 2. 1927. Hermann Traugott Padelt, Leipzig-Schleußig.) [451_3]

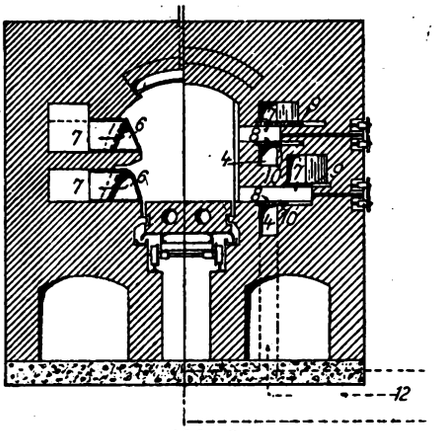


Abb. 3.

Retorte zum Verschwelen bituminöser Brennstoffe.

Zur Erhöhung der Haltbarkeit dieser Retorten von großer Höhe, großer Länge und kleiner Breite und zur Erreichung eines gleichmäßigen Durchschwelens des Kuchens sind die üblichen, an der Außenseite der Retorten befindlichen Längs- und Querrippen derart ausgebildet, daß die Querrippen in geschwungener Form nach den Wandmitten zu sich erhöhend verlaufen, und daß die Längsrippen der jeweiligen Höhe an den Kreuzungsstellen mit den Querrippen angepaßt sind. (D. R. P. 429738. Kl. 26a. Pat. v. 28. 5. 1924 ab. Josef Plaßmann, Duisburg.) [$453a_1$]

Retortenofen mit liegenden, aus einzelnen Formsteinen gebildeten Retorten.

Bei diesem Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks in liegenden, aus einzelnen Formsteinen bestehenden Retorten, die in Gruppen senkrecht übereinander angeordnet sind und in senkrechten Heizzügen (wie Koksöfen) beheizt werden, sind die zum Ausgleich der horizontalen Dehnungen vorzusehenden Dehnfugen, wie bekannt, in den Heizzugbindern angeordnet. Dabei sind aber die einzelnen Binderschichten fest miteinander und mit den die anliegenden Retortenreihen trennenden Läuferschichten so verbunden, daß jede senkrechte Retortenreihe mit den zugehörigen Hälften der beiderseitigen Heizzugbinderreihen eine Einheit bezüglich der Ausdehnung bildet. (D. R. P. Nr. 430287. Kl. 26a. Pat. v. 11. 11. 1924 ab. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.) [$453a_2$]

Verfahren und Hochofen zur Gewinnung von Roheisen.

Bei diesem Hochofen mit einem in der Mittelachse des Schachtraumes befindlichen Brennstoffschacht, um den konzentrisch der Raum für die Erze liegt, ist die Trennung von Brennstoff- und Erzschacht bis zur Oberkante der Rast durchgeführt. Um die Erze möglichst lange in der Reduktionszone zurückzuhalten und mit den aufsteigenden Gasen in eine ständige und möglichst innige Berührung zu bringen, sind in dem Erzschacht radial gerichtete, einander übergreifende Flächen angebracht, auf denen das Erz treppenförmig abwärts rückt. In den unteren höchsterhitzten Teil des Brennstoffschachtes wird Wasserdampf und ein Teil der aus dem Erzschacht abziehenden Gase eingeführt, und das dem oberen Teil des Brennstoffschachtes entströmende Gasgemisch wird dem unteren Teil des Erzschachtes zugeführt. Das reduzierte Erz gelangt durch Bodenöffnungen des Erzschachtes zusammen mit dem aus dem Brennstoffschacht niedersinkenden verkokten Brennstoff in den Schmelzraum des Ofens. (D. R. P. 431326. Kl. 18a. Pat. v. 9. 5. 1923 ab. Jacob G. Aarts, Dongen, Holland.) [$453a_3$]

Anordnung zur Beheizung von Glüh- und Härteöfen.

Zur Beheizung von Glüh- und Härteöfen wird nur ein Teil der das Glühgut umgebenden Wände, z. B. die Seitenwände und die Decke, von den Heizgasen bestrichen, während der übrige Teil, z. B. der Boden, elektrisch beheizt wird. Die elektrischen Heizkörper sind in dem dem Glühgut zugewendeten Teil der Heizplatten untergebracht, die mit dem Glühgut in beliebiger Richtung bewegt werden können. (D. R. P. 431357. Kl. 18c. Pat. v. 24. 7. 1925 ab. Firma Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.) [$453a_4$]

Gasabsaugesteigrohre für Retortenöfen oder Koksöfen.

Die Innenwandung der Rohre ist in der Längsrichtung mit einer oder mehreren Dreikantrippen oder mit wellenförmigen Rippen versehen. Diese Rippen bewirken, daß die an der Rohrwand sich an-

Digitized by Google

setzenden und allmählich stärker werdenden Graphit- und Teerkrusten keinen geschlossenen, den Gasabzug drosselnden Ring bilden können, da die Rippen diesen Ring unterbrechen. Hierdurch wird zwar die Krustenbildung nicht verhindert, aber die in mehrere Stücke geteilten noch dünnen Schalen lösen sich von selbst und fallen in den Ofen herab. (D. R. P. 425179. Kl. 26a. Pat. v. 9. 1. 1925 ab. Wilhelm Müller, Gleiwitz O.-S.) [453a$_5$]

b) Ausland.

Mit zwei Abbildungen.

Tunnelofen. R. M. d'Arleux und E. Violette. Britisches Patent 254 023 vom 28. 3. 1925.

Eine Mischung von gasförmigem Brennstoff und Luft wird durch Rohre in den Tunnelofen eingeführt, die mit einer Kühleinrichtung versehen sind. Die Größe und Anzahl der Rohre, der Druck der Brenngase und der Ofenraum sind so gewählt, daß der Druck im Ofen größer als der Atmosphärendruck ist. Vor den Mündungen der Rohre sind Prallplatten angeordnet, um die Flammen auszubreiten. [451$_4$]

Kammerofen. G. V. Evers. Britisches Patent 254 438 vom 24. 4. 1925.

In diesem Vielkammerofen sind an allen vier Ecken jeder Kammer Feuerbuchsen angeordnet mit Ausnahme der Endkammern, in denen die Feuerstellen in den Endwänden liegen. Nahe dem inneren Ende jeder Feuerstelle ist eine Mauer errichtet, um den heißen Gasen zunächst eine aufsteigende Richtung zu geben. Unter den Zwischenwänden der Kammern sind Kanäle angeordnet, die die Kammern miteinander verbinden. Ein zentraler Auslaß in der Sohle jeder Kammer führt zum Schornstein. [451$_5$]

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Ton u. dgl. F. Parentani. Britisches Patent 255 300 vom 2. 12. 1925.

Um Unreinlichkeiten aus Tonen und ähnlichen Stoffen zu entfernen, werden diese bei Lufttemperatur in trockenem Zustande mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, nachdem sie zweckmäßig zunächst der Wirkung eines Vakuums unterworfen wurden. Sodann werden sie mit einer Säurelösung (Salzsäure) behandelt, um die gebildeten Sulfide zu lösen. Das dabei entstehende Schwefelwasserstoffgas wird zur Behandlung von weiterem Material benutzt. [451$_6$]

Beladen der Tunnelöfenwagen. (Abb. 1). Luther T. Strommer, Cleveland, Ohio, Assr. to American Dressler Tunnel Kilns. Amerikanisches Patent 1579258 vom 12. 5. 1921, ausgeg. 6. 4. 1926.

Die im Tunnelofen zu brennenden Steine oder andere Waren werden, wie Abbildung zeigt, auf den Tunnelwagen in zwei gegeneinander geneigten Stapeln aufgebaut, so daß zwischen beiden Stapeln ein nach oben sich verjüngender Raum verbleibt, durch den die Brenngase hindurchziehen können und ein gleichmäßiges Brennen der Waren bewirken. [441$_1$]

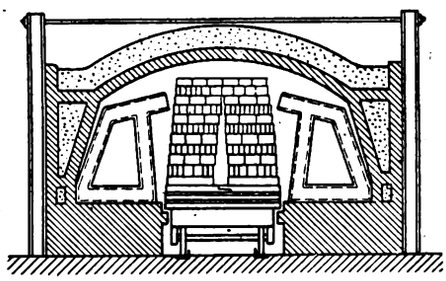


Abb. 1.

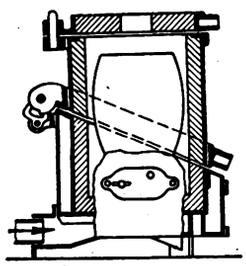


Abb. 2.

Schmelztiegelofen. (Abb. 2.) Franklin M. Iler, Cleveland, Ohio. Amerikanisches Patent Nr. 1580733 vom 1. 12. 1924, ausgeg. 13. 4. 1926.

Der Ofen besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse. Die gegeneinander stoßenden Kanten der beiden Teile liegen, wie Abbildung zeigt, in einer zur Horizontalen geneigten Ebene. Beide Teile sind an dem höchstliegenden Rand des unteren Teiles durch ein Scharnier verbunden, so daß der obere Teil über den im Innern des Gehäuses stehenden Tiegel geklappt werden kann. [441$_2$]

Feuerfester, wärmebindender Mörtel. General Insulating and Manufacturing Co., Alexandria, übertr. von Hugo Gallinowsky, Richmond Heights, V. St. A. Amerikanisches Patent 1591676 vom 23. 10. 1924, ausgeg. 6. 7. 1926.

Ein als „mineral wool rock" bezeichnetes Mineral, welches im wesentlichen aus Kalziumsilikat besteht, wird teils bei etwa 700° geglüht und gepulvert, teils mittels durch das geschmolzene Mineral geblasener Luft oder Dampf in einen glaswollartigen Stoff „mineral wool", teils durch Behandeln mit verdünnter H_2SO_4 in einen gallertartigen, SiO_2 und $CaSO_4$ enthaltenden sogenannten „mineral wool gum" verwandelt. Diese Massen werden mit ungeglühtem, gepulvertem „mineral wool rock" und Asbest gemischt und zum Befestigen von Ziegeln verwendet. [441$_3$]

Baustoffe. John Fuhrmann, Buffalo, V. St. A. Amerikanisches Patent 1593934 vom 20. 9. 1922, ausgeg. 27. 7. 1926.

Mischungen von kohlefreier Asche oder gepulverter Schlacke, Schlackenzement, CaO, Chromerz von etwa 12% Chromgehalt und etwa 10% Wasser werden innig gemischt und ohne Druckanwendung geformt. Die Erzeugnisse sind durch Leichtigkeit, Festigkeit, Feuer-, Wasser- und Kältebeständigkeit ausgezeichnet und besonders als Leitungsrohre für Heißwasser, Dampf oder Kühlflüssigkeit geeignet. [441$_4$]

Feuerfeste Ziegel. Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn. Britisches Patent 253947 vom 22. 6. 1926. Auszug veröff. 18. 8. 1926.

Mittels Alkali verflüssigter Ton wird mit gemahlener Schamotte gemischt, die Mischung geformt und gebrannt. Wird die Schamotte bei höheren Temperaturen als üblich, z. B. Segerkegel 14 oder höher, gebrannt, wenig Ton verwendet und unter hohem Druck geformt, so werden Erzeugnisse erhalten, welche ohne vorheriges Brennen zum Ofenbau dienen können. [441$_5$]

Hochfeuerfeste Magnesitmassen. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Österreichisches Patent 103718 vom 29. 8. 1924, ausgeg. 10. 7. 1926.

Flußmittelfreie Magnesite werden kaustisch gebrannt, gegebenenfalls hydratisiert, so fein vermahlen, daß sie nahezu vollständig durch ein 5000-Maschensieb laufen, brikettiert und bei Temperaturen unter 1700° gesintert. Die Erzeugnisse werden zerkleinert, gemahlen, gesiebt und unter Zusatz von 5—10% ungesinterten Pulvers und gegebenenfalls Ton, Stärke, Teer oder dgl. geformt, gepreßt und zu Steinen verarbeitet. [441$_6$]

Metallurgischer Ofen. F. G. Breyer, Assrs. to New-Jersey Zinc Co. Amerikanisches Patent 1594000 vom 4. 9. 1924. Ausgeg. 27. 7. 1926.

Der Ofen enthält eine Heizkammer mit einem Zugkanal für die Abführung der im Ofen entstehenden Metalldämpfe in die atmosphärische Luft außerhalb des Ofens sowie Mittel, um einen Strom von verhältnismäßig kühlem Gas gegen die Metalldämpfe bei deren Austritt aus dem Zugkanal zu blasen. [453b$_1$]

Ofen zur Ausführung chemischer Reaktionen bei hohen Temperaturen. L. Hamburger und E. C. Prins, Assrs. to Naamlooze Vennootschap Stikstofbindingsindustrie „Nederland", Dordrecht. Amerikanisches Patent 1590161 vom 15. 2. 1924. Ausgeg. 22. 6. 1926.

Die Wände der zylindrischen, stehenden Reaktionskammer bestehen aus einer dünnen Außenwand aus feuerfestem Material und einer inneren Wand aus Metall (Nickel, Kupfer oder Eisen). Zwischen beiden zirkuliert ein geschmolzenes Metall, das in Lösung oder Suspension einen Reduktionsstoff (Kohle) enthält. Der Ofen ist besonders geeignet für Alkalireaktionen, z. B. für die Herstellung von Zyanid durch Erhitzen eines Erdalkalikarbonates in einer Stickstoffatmosphäre. [453b$_2$]

Koksofen. Robert B. Kernohan, Pittsburgh, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1596048 vom 12. 9. 1924. Ausgeg. 17. 8. 1926.

Der horizontale Koksofen ist durch ein feuerfestes Kernstück in zwei Vertikalkammern geteilt, in denen die Kohle verkokt wird. Die Erhitzung der Kohle findet von den Ofenwänden und dem Kernstück aus statt. Dabei bilden sich in beiden Kammern in dem Koks vertikale Spaltflächen bekannter Art. [453b$_3$]

Ofen zum Schmelzen und Läutern von Glas. Robert D. Pike, San Francisco, California, Assr. to Cole-French Company. Amerikanisches Patent 1598307 vom 25. 10. 1922. Ausgeg. 31. 8. 1926.

Dieser Ofen ist ein Regenerativ-Herdofen, dessen Dimension in der Flammenrichtung doppelt so groß ist als in der Querrichtung dazu. Die Rohmischung wird durch kleine Öffnungen der Stirnwand in den Schmelzraum eingeführt. Nach dem Schmelzen fließt das Glas durch eine Öffnung am Boden unter und über wassergekühlte Wehre auf und ab im Schlangenweg der Flamme entgegen durch den Läuterungsraum nach einem Sammelraum, aus dem es nach Bedarf abgezogen wird. [453b$_4$]

Glasofen. Charles D. McArthur, Pittsburgh, Pennsylvania, Assrs. to Blawknox Co. Amerikanisches Patent 1598779 vom 1. 11. 1919. Ausgeg. 7. 8. 1926.

Die Wände sowohl als auch der Boden des viereckigen Schmelzbehälters bestehen aus hohlen, im Innern mit Wasser gekühlten Metallkästen, die, einzeln auswechselbar, aneinandergesetzt sind. Während die so gebildeten Seitenwände direkt mit dem Glas in Berührung stehen, ist der Boden mit einer Schutzschicht aus feuerfesten Steinen bedeckt. [453b$_5$]

Retorte. Kohlenveredlung G. m. b. H., Berlin. Britisches Patent Nr. 245773 vom 6. 1. 1926.

Die Retorte besteht aus einem Ringraum zwischen zwei stehenden konzentrischen Zylindern. Der innere, gewellte Zylinder ist drehbar angeordnet. Der äußere ist mit nach innen und schräg abwärts geneigten Führungsringen versehen, die das zu verkokende Material gegen die gewellte Wand des rotierenden Innenzylinders führen. Die Destillationsprodukte ziehen durch unter den Führungsringen angeordnete Löcher des Außenzylinders in einen zweiten, zwischen diesem und der äußeren Ofenwand gelegenen Ringraum. Die Heizgase bestreichen die Innenzylinder auf der Innenseite von oben nach unten. [453b$_6$]

Koksofen mit vertikalen Heizzügen. Oliver Young Imray, London. From N. V. Silica en Ovenbow Mij, Holland. Britisches Patent Nr. 256444 vom 11. 11. 1925.

Um in den Vertikalzügen des Koksofens mit Gas- und Luftzuführungen am Boden jedes Zuges die Hitze zu steigern, ist in jedem Heizzug zwischen Gas- und Luftzuführung eine Zwischenwand aus Schamottesteinen vorgesehen, die in Fugen der Zugwände geführt von der Decke aus lose aufeinander gesetzt werden, so daß die Höhe der Zwischenwand während des Ofenbetriebes leicht verändert werden kann. Jeder Schamottestein der Wand hat eine durchgehende Öffnung, in der sich Gas und Luft begegnen und eine Vorverbrennung bewirken. [453b$_7$]

Digitized by Google

Neuerung an Drehrohröfen zum Brennen von Zement u. dgl. Alfred Schmid, Troisdorf b. Köln. Britisches Patent 253819 vom 4. 1. 1926.

Der fertiggebrannte Zement fällt aus dem unteren Ende des Drehrohrofens in einen Kühlschacht, in dem Preßluft durch den Zement geführt wird. Dadurch wird der Zement gekühlt und die Luft erhitzt und so als Verbrennungsluft geeignet gemacht. Der Zement rutscht im Kühlschacht zweckmäßig über einen durchlochten Konus, durch dessen Löcher die Preßluft von innen nach außen durch den Zement geführt wird. [453b$_8$]

II. Patentanmeldungen.

12m, 6. H. 92127. Ture Robert Haglund, Stockholm; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn und Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Verfahren zum Reinigen von hochfeuerfesten Oxyden, insbesondere von in Bauxit o. dgl. enthaltenem Aluminiumoxyd. 15. 12. 22. (10. 2. 27.)[1])

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Graphit. Charakteristik, Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung. Von Eugen Ryschkewitsch. XII und 323 Seiten. 27 Abbildungen. (Aus der Serie „Chemie und Technik der Gegenwart", herausgegeben von Dr. W. Roth in Coethen.) Leipzig, S. Hirzel. Preis brosch. 14,50 ℳ; Ganzleinen 16,50 ℳ.

Auf diesem Gebiete fehlte schon lange ein Buch in der einschlägigen Literatur. Es ist deshalb zu begrüßen, daß der Verfasser, der auf dem Gebiete des Graphits einen guten Ruf genießt, es unternommen hat, das vorliegende Buch herauszugeben. Das Werk behandelt die Charakteristik (physikalische, chemische und mineralogisch-petrographische), das Vorkommen, Gewinnung auf Aufbereitung der Graphiterze, sowie Verwendung und Verbrauch des Graphits, alles in übersichtlicher und systematisierter Form. Für unsere Leser ist von besonderer Bedeutung der Abschnitt über die Verwendung des Graphits in der Industrie feuerfester Erzeugnisse, der, sich dem Rahmen des gesamten Werkes anpassend, naturgemäß etwas knapp gehalten ist. Nichtsdestoweniger bildet dieser Abschnitt, zusammen mit den anderen Ausführungen über Graphit in diesem Werke eine wertvolle Bereicherung unserer Spezialliteratur, so daß wir das Buch unseren Lesern mit gutem Gewissen empfehlen können. [448$_8$]

Les Fours Electriques Industriels et les Fabrications Électrothermiques. Construction, mode d'emploi et conduite des Fours électriques. Utilisation dans les industries chimiques et metallurgiques. Extraction des métaux et alliages. Produits et composés divers employes dans l'industrie. Von Jean Escard. Paris VI 1924, 92 Rue Bonaparte, Dunod.

Das vorliegende, bei uns leider verspätet eingetroffene, Werk zeichnet sich durch eine außerordentliche Vollständigkeit aus. Das Werk stammt aus der Feder des bekannten Spezialisten auf diesem Gebiet, der schon ein Dutzend solcher herausgegeben hat. Die Einteilung ist systematisch, der Druck gut. Leider fehlt ein alphabetisches Verzeichnis. Den Fachleuten, die sich mit Konstruktion, Wahl und Betriebsführung elektrischer Ofenanlagen befassen, wird das Werk neben einer Reihe bekannter deutscher Werke gute Dienste leisten und kann deshalb empfohlen werden. [448$_7$]

Gefesselte Flammen. Von Dr. K. Maurer. 80 Seiten mit 38 Abbildungen. 15 A. Stuttgart 1927, Dieck & Co. Preis geh. 1,80 ℳ; Halbleinen 2,50 ℳ.

Im Rahmen der Bücherfolge „Technische Bücher für alle" ist nun kürzlich eine allgemeinverständliche Darstellung über Grundlagen und Bedeutung der Wärme- und Energiewirtschaft erschienen. Verf. versteht es in unterhaltender, frischer Weise die Grundbegriffe Flamme Wärme, Energie, zu erläutern, um dann die verschiedenen Wirkungsarten des Feuers als chemisches Mittel, als Lichtquelle und technisches Werkzeug zu schildern. An zahlreichen, aus dem Alltag beobachteten Beispielen belehrt Maurer den aufmerksamen Leser, der eine Fülle der Anregung und des Nachdenkens über wärmewirtschaftliche Dinge aus dem Büchlein schöpfen kann. Gerade der Laie wird für Haushalt und Wirtschaft manchen positiven Nutzen daraus ziehen.

Faber. [448$_{11}$]

Adreßbuch der Dampfkesselbesitzer Deutschlands. Band 1: Nord- und Mitteldeutschland. Herausgeber Bergrat Knochenhauer, Ehrenpräsident des „Zentralverbandes der Preuß. Dampfkessel-Überwachungsvereine". 489 Seiten. Halle a. S., Industrie-Verlag Carl Haenchen. Preis: Ganzleinenband 22,— ℳ.

Wir haben schon wiederholt in unserer Zeitschrift auf den Nutzen, ja Unentbehrlichkeit, von Adressenverzeichnissen und ähnlichen Nachschlagewerke hingewiesen. Der Industrieverlag Carl Haenchen hat sich mit der Herausgabe des vorliegenden Adreßbuches ein großes Verdienst erworben.

Band 1 enthält 25 221 Adressen der Mitglieder und der im staatlichen Auftrag überwachten Kesselbesitzer folgender Überwachungsvereine: Altona, Bernburg, Braunschweig, Kassel, Frankfurt a. O., Gotha, Halberstadt, Halle, Hannover, Magdeburg, Osnabrück, Schwerin und Stettin. — Da die Kesselbesitzer auch im allgemeinen Bezieher von feuerfestem Material sind, so wird auch den Fabriken feuerfester Erzeugnisse die Anschaffung des Buches empfohlen.

[448$_6$]

Der Weg des Eisens vom Erz zum Stahl. Von H. Günther (W. de Haas). Ein technisches Bilderbuch. 2. Auflage. 110 Seiten. Stuttgart 1925, Dieck & Co. Preis kartoniert 5,50 ℳ; geb. 7,50 ℳ.

Ein langer Weg ist er, der Weg des Eisens. Von der Gewinnung und Läuterung bis zur endlichen Verarbeitung. Und die Mehrzahl der Menschen kennt ihn noch gar nicht. Nun ist darüber ein anschauliches Werk erschienen, das den bekannten Hanns Günther zum Verfasser hat. Die Bilder zeigen den interessanten Weg, den das Eisen vom rohen Erz, das aus den Tiefen der Bergschächte aller Welt gehoben wird, bis zum verarbeitungsreifen Rohstoff, der dann der Wirtschaft in tausend Adern zuströmt, schreitet. Lebhafte Einblicke in die Arbeit der Hochöfen, in die donnernde Tätigkeit der Maschinenfabriken und in die rauchenden Hallen der Gießereien werden eröffnet. Der präzise, reiche Text Hanns Günthers, in dem die Bilder eingebettet sind, gibt die Erklärungen, die nötig sind, die vielen zum Teil noch ganz unbekannten Bilder zu verstehen.. Das schöne, wissensbereichernde Buch über das wichtigste Metall der Erde wird deshalb dem Nichtfachmann auf diesem Gebiete zur Anschaffung empfohlen. Denn: Wo das Eisen wächst in der Berge Schacht, da entspringen der Erde Gebieter. [448$_5$]

Erzeugung und Verwendung des Gases zur öffentlichen Gasversorgung. Von Rich. F. Starke. Mit 78 Abb. (Der Werdegang der Entdeckungen und Erfindungen.) Herausgegeben von Friedrich Dannemann. Heft 6). IX und 101 Seiten. München und Berlin 1926, R. Oldenbourg. Preis geh. 6.— ℳ.

Das Büchlein versucht, die Erzeugung und Reinigung des Gases Bau und Betrieb von Gaswerken, die Verteilung und Verwendung Gases usw. — also das gesamte verzwickte Gebiet des Gases des auf 100 Seiten zu behandeln. Diese Aufgabe ist aber schwer erfüllbar, besonders wenn man bedenkt, daß wir auf diesem Gebiete anerkannte Fundamentalwerke von Strache, Schilling-Bunte, Volkmann, Pfeiffer usw. haben. Der Herausgeber und der Verfasser betonen aber, daß die Arbeit für den angehenden Gasingenieur bestimmt ist. Wenn auch die angehenden Gasingenieure z. B. in Karlsruhe eine gründlichere Ausbildung erhalten, so kann die Arbeit sonstigen Studierenden orientierende Dienste leisten. [448$_4$]

Technologische Wandtafeln.

Der Leipziger Schulbilderverlag F. E. Wachsmuth, Leipzig, Kreuzstr. 3, bringt in seinen Technologischen Wandtafeln ein für Schulen aller Art geeignetes vorzügliches Anschauungsmaterial aus allen Zweigen der Technologie. Die uns vorliegenden farbigen Blätter Nr. 11 über Leuchtgasgewinnung, Nr. 38 über Gußstahlbereitung, Nr. 40 über Windfrischen und Nr. 42 über eine Hochofenanlage, sind sämtlich vorzüglich gelungen und bringen die zum Teil verwickelten Fabrikationsvorgänge klar und anschaulich in ihrer Aufeinanderfolge zur Darstellung. Zu dem Doppelblatt über Windfrischen hat Rudolf Herzog eine kurze Erläuterung geschrieben. Der äußerst eindrucksvolle Längsschnitt durch eine Hochofenanlage ist von Prof. Hubert Hoff an der Technischen Hochschule Aachen entworfen und ebenfalls mit einem erläuternden Textheft versehen worden. Dieses Doppelblatt im Format 176 : 66 cm kostet unaufgezogen 6,— ℳ, das Textheft brosch. 0,40 ℳ.

Die Blätter werden auch dem Fachmann manches Orientierende zu bieten haben und seien deshalb zur Anschaffung empfohlen.

F. Richter. [448$_3$]

Taschenbuch für Schiedsrichter und Parteien. Von Eugen Müllendorff. Dritte, neubearbeitete Auflage. Herausgegeben im Auftrage des Vereins Beratender Ingenieure (V.B.I.). Berlin 1926, Carl Heymanns Verlag. 158 Seiten. Preis geb. 5,— ℳ.

Es ist auch in der dritten, vorliegenden Auflage versucht worden, und unseres Erachtens mit gutem Erfolg, den Stoff unter Beibehaltung der erforderlichen Handlichkeit so zusammenzufassen, daß Schiedsrichter und Parteien in diesem Taschenbuche einen Wegweiser finden, der die gesetzlichen Vorschriften erklärt und ihre sinn- und sachgemäße Anwendung zeigt. [448$_9$]

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie der Salinen, Kokereien, Schwelereien, des Erdöls- und Asphaltbergbaues 1927. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins E. V., Halle (Saale). XVIII. Jahrgang, bearbeitet von Dipl.-Ing. Hirz. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 16,— ℳ.

Die diesjährige Ausgabe bringt wieder in der bekannten Form die wichtigsten Angaben über die bergbaulichen Unternehmungen Deutschlands nach dem Stande von August-September 1926. Der Bearbeiter hat auch in diesem Jahre vorhandene Lücken ausgefüllt und die einzelnen Besitzveränderungen und Umstellungen berücksichtigt.

Das Jahrbuch enthält ein Verzeichnis der im Deutschen Reich gelegenen, im Betriebe befindlichen Braunkohlengruben mit Brikett- und Naßpreßsteinfabriken, Schwelereien, Mineralöl-, Paraffin- und Montanwachsfabriken und Generatoranlagen, der Steinkohlengruben mit Brikettfabriken, Kokereien, Teer-, Benzol- und Ammoniak-

Digitized by Google

fabriken und sonstigen Nebenfabriken, der Kali- und Steinsalzbergwerke und deren Nebenbetriebe, der Salinen, der Erzgruben mit Aufbereitungsanlagen, der Asphaltgruben und der Erdölgewinnungsbetriebe (mit Angaben über Eisenbahn-, Post- und Telegraphenstation, Fernsprecher, Betriebskapital, Kuxe, Förderung und Erzeugung, Betriebsanlagen und -einrichtungen, sowie über Eigentümer, Aufsichtsrat, Grubenvorstand, Direktoren, Betriebsleiter und Belegschaften), der deutschen Bergbehörden, der bergmännischen Bildungsanstalten, der Syndikate und Verkaufsvereinigungen, der bergbaulichen Vereine und Arbeitgeberverbände. Ein vorzüglicher Bezugsquellennachweis für alle bergtechnischen Maschinen und Einrichtungen und ein reichhaltiger Anzeigenteil mit alphabetisch geordnetem Branchenverzeichnis beschließen das Buch.

Für jeden, der mit dem Bergbau und seinen Nebenbetrieben zu tun hat, ist das Jahrbuch ein unentbehrliches Nachschlagewerk.
Faber. [448_{12}]

„Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr" (zugleich das Handbuch für direkte Auskunft und Inkasso). 52. Jahrg. Berlin-Schöneberg 1927. C. Regenhardt A.-G. Preis 9,50 *M*.

Alles, was der Kaufmann oft nachschlagen muß, z. B. die Adressen von Banken, Speditionsfirmen, Rechtsanwälten usw., das Ortsverzeichnis mit den Einwohnerzahlen, die Angaben über Gerichtsbarkeit, Schiffs- und Bahnverbindungen, Zoll- und Handelsbehörden, gleichviel, ob im In- oder Auslande, ist schnell und zuverlässig im „Geschäfts"-kalender für den Weltverkehr" zu finden, dazu alle wichtigen Tabellen und Tarife für die verschiedensten geschäftlichen Zwecke. Als besonders zeitgemäß verdient die mit dem Buche verbundene weltumspannende Auskunftorganisation eine Erwähnung. Es dürfte wenige Betriebe geben, in denen der „Geschäftskalender" nicht mit Nutzen zu verwenden wäre. [448_2]

Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Von K. v. Kerpely. Heft 1. Stahlformgußpraxis in der Elektrostahlgießerei. 107 Seiten. Halle a. d. S. 1926, W. Knapp. Preis brosch. 6 *M*, geb. 7,80 *M*.

Wir haben in dieser Zeitschrift bereits wiederholt betont, daß die Hersteller feuerfester Erzeugnisse sich mit verschiedenen industriellen Ofenanlagen, die sie zu beliefern haben, vertraut machen müssen. Andererseits gehört es bei der zweifellosen Armut der Literatur über feuerfeste Materialien zu unseren Aufgaben, auf solche Werke hinzuweisen, in welchen die feuerfesten Baustoffe mit behandelt werden. Der letzteren Voraussetzung entspricht das vorliegende Buch, weil es auf den Seiten 35ff. die feuerfesten Baustoffe des Elektroofens, seine Ausmauerung, ferner die Ausstampfung des Herdbodens usw. bespricht. Daher ist diese aus der Feder des auf behandeltem Gebiete bekannten Fachmannes Arbeit auch unseren Lesern zu empfehlen. [397_7]

Bischof, Carl, Prof. Dr.: Die feuerfesten Tone und Rohstoffe, sowie deren Verwendung in der Industrie feuerfester Erzeugnisse[1]). 4. Aufl. Neu verfaßt und bearbeitet von Ing.-Chemiker K. Jacob und Dr.-Ing. E. Weber unter Mitwirkung vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie u. a. Mit 114 in den Text gedr. Bildern und einem Fabrikplan. Leipzig 1923. Johann Ambrosius Barth. (VI, 266 S.). 8°.

Die Entwicklung der deutschen Grobkeramik wurde durch das Buch „Die feuerfesten Tone" von Bischof außerordentlich gefördert, so daß eine fühlbare Lücke entstand, als das Werk bereits vor dem Kriege vergriffen war. In dankenswerter Weise hat der Verlag Johann Ambrosius Barth eine neue Herausgabe des „Bischof" unternommen.

Die Bearbeiter, K. Jacob und E. Weber, fanden eine Zweiteilung des gesamten Tatsachenstoffes für zweckmäßig und bringen in dem vorliegenden ersten Band in großer Ausführlichkeit die für die Herstellung feuerfester Erzeugnisse wichtigen Fragen. Ein zweiter, theoretisch gehaltener Teil ist in Aussicht gestellt.

Die beiden Verfasser verfügen über reichhaltige Erfahrungen auf dem Gebiete der Keramik und haben z. T. durch eigene bedeutsame experimentelle Arbeiten unsere Kenntnis dieses Sondergebietes bereichert. Man wird sich also gern von dieser berufenen Seite über alle Fragen unterrichten lassen, die die Herstellung feuerfester Erzeugnisse angehen. Die durchgeführte Scheidung in einen praktischen und theoretischen Teil bringt die Gefahr mit sich, daß der teilweise spröde Stoff sich dem Leser wenig abwechslungsreich darbietet. Während Bischof in der letzten von ihm selbst herausgegebenen Auflage dieser Gefahr in vorbildlicher Weise durch das Einflechten persönlicher Erfahrungen und freisinnigen Bemerkungen entgangen war, sind die beiden neuen Bearbeiter von einer gewissen Einseitigkeit der Darstellung nicht ganz freizusprechen.

Nach einem allgemeinen Überblick über Herstellung und Verwendungsgebiet feuerfester Erzeugnisse wird zunächst auf den wichtigsten feuerfesten Rohstoff Ton bzw. Kaolin eingegangen. Daran anschließend werden auf 41 Seiten die Behandlung des Tones und der magernden Versatzmittel und auf 33 Seiten die allgemeinen Gesichtspunkte über die Herstellung feuerfester Erzeugnisse besprochen. Der längste Abschnitt des Buches handelt von der Beschreibung feuerfester Voll- und Hohlware, sowie feuerfester Erzeugnisse aus besonderen Stoffen (Kohlenstoff, Bauxit, Magnesit, Dolomit, Chromit, Korund, Karborund und Zirkonoxyd). Im letzten Hauptabschnitt werden auf 8 Seiten die Anforderungen an feuerfeste Erzeugnisse etwas dürftig behandelt.

Das Buch steht als Ganzes genommen auf einer sehr beachtlichen Höhe und ist infolgedessen jedem warm zu empfehlen, der sich über alle bei der Herstellung feuerfester Erzeugnisse vorkommenden Fragen eingehend unterrichten will. E. Steinhoff. [290]

[1]) Infolge eines seinerzeitigen Versehens kommt diese Rezension verspätet zum Abdruck.

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Die „Societa Italiana Didier" sendet uns ein Album unter dem Titel: Officina Communale Gas Bologna. Das Album zeigt in 7 gut gelungenen Bildern die neuen Vertikalkammeröfen — 3 Öfen à 6 Kammern, insgesamt also 18 Kammern, mit einer Tagesleistung von 40 000 cbm im Tag. In den einzelnen Bildern sind wiedergegeben: Die Einzelvorlagen, die hydraulische Betätigung der unteren Kammerverschlüsse, Generatoren, Einfülleinrichtungen, Gesamtansicht der Batterie. Der Fachmann erhält aus diesen Bildern die beste Vorstellung von der dargestellten Anlage. [448_{14}]

L'Officina Comunale de Gas di Bologna Nel 1926.
In einer sehr instruktiven Schrift wird unter Beifügung reichhaltigen Bildermaterials die Gasproduktion in Bologna beschrieben. Der ganze Werdegang des Gases von der Kohlenzufuhr bis zum Gasverbrauch in der Küche ist hier bildlich trefflich dargestellt. Das Äußere der Schrift ist ebenfalls geschmackvoll. [448_{13}]

Die Firma **„Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Berlin-Charlottenburg"** hat soeben die Preisliste 5 herausgegeben. Diese stellt eine umfangreiche Ausarbeitung auf über 250 Seiten dar und ist mit einem sehr gutem alphabetischen Inhaltsverzeichnis versehen. Das Buch ist reichhaltig illustriert; die Abbildungen sind durch guten Text wirksam unterstützt. Interessant ist, das auf Seite 3 befindliche Diagramm, welches die Entwicklung des renommierten Unternehmens darstellt. Es sei ferner erwähnt, daß auf den Seiten 7—14 sich eine allgemeinverständliche Abhandlung über „Das Steinzeug, seine Beziehungen zu den anderen Tonwaren, seine Herstellung, Eigenschaften und Verwendung" befindet. Die Druckausstattung ist erstklassig. Die Preisliste wird Interessenten gute Dienste leisten. [448_{15}]

Literatur des feuerfesten Faches.

1. Allgemeines.

1) **25 Jahre Heinrich Koppers, Essen.** (Koppers-Mitteilungen, Heft 3 [1. Jubiläumssondernummer], 1926.)
Rückblick auf die von der Firma in den 25 Jahren ihres Bestehens geleistete schöpferische Arbeit auf dem Gebiete der Kohlendestillationstechnik. *Ri.* [447_{28}]

2) **Bauxite Italiens, Jugoslawiens und Griechenlands.** Von A. P. Kurdjumoff. Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 9, S. 650—653. [448_{16}]

3) **Chromitlagerstätten im Gebiet der Orsky-Eisenbahn.** Von A. Worobjew. Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 9, S. 665—666. [448_{17}]

4) **Hochfeuerfeste Anstrichmassen.** Von Dr. phil. F. Hartmann. Zweck und Anforderungen der Anstrichmassen. Theorie der Schutzwirkung. Diffusionsgeschwindigkeit, Wanderung der Flußmittel. Praktische Anforderungen an Schutzschichten. Bemerkungen über das praktisch Erreichbare an Hand von Beispielen mit Kaolin-, Korund- und Zirkonmassen. (Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß. Bericht Nr. 92.)

2. Rohstoffe.

5) **Tone für Graphitschmelztiegel.** (Brit. Clayw. **35**, 15. November 1926, S. 214—215.)
Ratschläge für geeignete Rohstoffwahl bei der Herstellung von Graphitschmelztiegeln für Messing und Stahl. *Ri.* [447_1]

6) **Physikalische Einflüsse auf den Kegelschmelzpunkt von Tonen.** (Ber. D. Keram. Ges. **7**, 1926, S. 100—109. Referat in V. D. I. **70**, 1926, Heft 48, S. 1614.)
Korngröße und Erhitzungsdauer beeinflussen ausschlaggebend den Kegelschmelzpunkt. Bei Prüfungen sollte nur mit 5°/min. Anheiz-

Digitized by Google

geschwindigkeit gearbeitet werden. Nur als Meßmittel benutzte Segerkegel sollten nur feinst verteilte Flußmittel enthalten. *Ri.* [447_{15}]

7) **Eine moderne Fabrik für feuerfeste Steine.** (Referat nach Brit. Clayw. Rev. Mat. Const. Nr. 206, 1926, S. 253—256.)
Beschreibung einer modernen Musteranlage zur Fabrikation feuerfester Steine in den Vereinigten Staaten, bei der das Prinzip der Fließarbeit vollkommen durchgeführt ist. Den Ausgangspunkt für die gesamte Anlage bildet der Tunnelofen und seine Leistungsfähigkeit. 8 Abb. *Ri.* [447_{21}]

3. Fabrikation.

8) **Die Herstellung von Magnesitsteinen.** Von G. H. Reed. (Brit. Clayw. **35**, 1926, Heft 416, S. 246.)
Angaben über den gesamten Herstellungsgang des Magnesitsteins, die Behandlung des Rohmaterials, das Brennen und die Ofenkonstruktion. *Ri.* [447_{16}]

9) **Über kalkgebundene Quarzziegel.** Von R. de Fazi. (Annali Chim. Appl. **16**, 1926, S. 400—404. Referat im Chem. Zentralbl. **97**, 1926, S. 2996.)
Herstellung solcher Ziegel, Temperaturen von —5° C beeinflussen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Steines nicht, erhöhen sogar seine Widerstandskraft. *Ri.* [447_{17}]

10) **Herstellung der Silikasteine.** Von W. N. Schwezoff. Wiestnik Metallopromyschlenrosti 1926, Nr. 9—10, S. 89—100 und Nr. 11 u. 12, S. 77—89. [448_{19}]

11) **Herstellung und Eigenschaften eines neuen feuerfesten Leichtsteines aus Cristobalit.** Von E. Steinhoff.
Bekannte Verfahren. Ziel der Untersuchung. Petrographische Vorstellungen über die Entstehungsbedingungen der Kieselsedimente. Verarbeitung unbildsamer Oxyde ohne Bindemittel. Anwendung der Vorstellungen auf die vorliegende Frage. Beschreibung des endgültig angewandten Verfahrens. Übertragung des Verfahrens in die Praxis. Erklärung des bildsamen Zustandes und des Verfestigungsvorganges. Verhalten der Kieselgurmasse beim Brennen. Eigenschaften und Verwendung der feuerfesten Leichtsteine aus Cristobalit. Zusammenfassung. (Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß. Bericht Nr. 95.)

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

12) **Der Einfluß der Porosität der Gittersteine auf den Wärmeumsatz.** Von W. u. A. Brass. (Spr., **59**, 1926, Heft 51, S. 862—863.)
Bericht über Versuche und praktische Erfahrungen, nach denen beim Wärmeübergang in erster Linie Strahlung und Konvektion in Frage kommt. Beides wird durch die Porosität der Gittersteine begünstigt, daher ist es wichtig, eine Minderung der Porosität durch C-Ablagerungen und Glasurbildung aus den schmelzenden, vom Gas mitgeführten Staubteilchen nach Möglichkeit zu vermeiden. *Ri.* [447_5]

13) **Zur Frage der Beanspruchung feuerfesten Werkstoffes. Mitt. a. d. Versuchsanstalt der Phoenix A.-G. in Hörde.** Von H. Kornfeld. (Stahleisen **46**, 1926, Heft 50, S. 1790—1795.)
Versuche über die Temperaturverteilung in einer einseitig beheizten Ofenwand, die Wärmeabgabe und Beanspruchung des Werkstoffes, die Änderung des Erweichungspunktes durch die Temperatur, und die Art des Erweichungsvorganges. Günstigste Wandstärke bzw. Wärmeisolierung. *Ri.* [447_6]

14) **Die spezifische Wärme unsrer feuerfesten Steine in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur.** Von W. Miehr, H. Immke und J. Kratzert. (Tonind.-Ztg. **50**, 1926, Heft 95 und 102, S. 1671—1677 und 1791—1793.)
Apparate und Versuchsanordnung zur Bestimmung der spezifischen Wärme feuerfester Stoffe. Von einer gewissen Temperatur ab nimmt die spezifische Wärme feuerfester Stoffe abnorm hohe Werte an. Der Begriff der „schmelzenden Sinterung". Temperaturabhängigkeit der Schmelzwärme. Einfache Beziehung zwischen Ausdehnungskoeffizient und spezifischer Wärme. 8 Abb. *Ri.* [447_8]

15) **Der Einfluß des Siemens-Martinprozesses auf feuerfeste Stoffe.** Von F. W. Schroeder und B. M. Larsen. (Fuel Furn. **4**, 1926, Heft 11, S. 1333—1334.) *Ri.* [447_{13}]

16) **Über die Veränderung von Silikasteinen während des Betriebes im Martinofen.** Von E. Sieurin. (Ber. D. Keram. Ges. **7**, 1926, Heft 5, S. 241—248.)
Das Verhalten von nicht ganz und vollständig bis zur Umwandlung gebrannten Silikasteinen im Martinofenbetrieb. Erstere werden im Betriebe weiter umgewandelt. Die Aufnahme von Eisenoxyd, Kalzium- und Aluminiumoxyd bei beiden Sorten erniedrigt den Kegelschmelzpunkt, wirkt aber nur wenig auf die Erweichungstemperatur. Das Wärmeleitvermögen erhöht sich. *Ri.* [447_{11}]

17) **Der Einfluß des Betriebs auf die Wärmeleitfähigkeit von Halb-Silika-Material in der Koksofenwand.** Von A. T. Green. (Trans. Cer. Soc. **25**, 1925/26, Heft 3, S. 258—261.)
Vf. hat Versuche an je einem ungebrauchten und einem 18 Jahre im Ofen dem Feuer ausgesetzten Steine gleicher Lieferung angestellt und gefunden, daß der im Betrieb gewesene Stein seine Struktur verändert und erhöhte Leitfähigkeit zeigt. *Ri.* [447_{20}]

18) **Studien über Hafenauflösung.** Von O. Bartsch. (Glast. Ber. **4**, 1926, Heft 7 und 8, S. 260—272 und 286—297.) *Ri.* [447_{27}]

19) **Untersuchungsergebnisse des Turuchansky-Graphits.** Von M. Maximenko und B. Ibach. Mineralnoje Ssyrje 1926, Nr. 9, S. 667 bis 672. [448_{18}]

20) **Der Einfluß des Flugstaubes auf die Zerstörung der feuerfesten Steine im Siemens-Martin-Ofen.** Von Dr.-Ing. F. Schmitz.
Bestätigung der Untersuchungen von Blasberg über die Zerstörung von Silikasteinen in Siemens-Martin-Öfen. Untersuchung von Flugstaubproben und Asche von Braunkohlenbriketts. Besprechung der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Proben und der Ursache der zerstörenden Wirkung des Flugstaubes. Vorschläge zur Beseitigung des Flugstaubes in den Generatorgasen. (Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß. Bericht Nr. 89.)

5. Prüfung und Beurteilung.

21) **Die Prüfung feuerfester Baustoffe.** Von E. H. Schulz. (Tonind.-Ztg. **50**, 30. Dezember 1926, S. 38—40.) 1 Abb. *Ri.* [447_3]

22) **Feuerfeste Baustoffe, ihre Prüfung und ihr Verhalten im Hüttenbetriebe.** Von E. H. Schulz. (Stahleisen **46**, 1926, Heft 47, S. 1667—1678.)
Wirtschaftliche Bedeutung der feuerfesten Baustoffe in der Eisenindustrie. Betriebsbeanspruchungen und zweckentsprechende Eigenschaften dieser Baustoffe. Die Prüfverfahren in Annäherung an die Betriebsbeanspruchungen bedürfen noch weiterer Forschung und Ausbildung. Danach wären Gütenormen aufzustellen. Forderung des Zusammenarbeitens von Laboratorium und Hütte mit den Erzeugern der feuerfesten Baustoffe. *Ri.* [447_{18}]

23) **Vergleich zwischen den Erweichungspunkten einiger europäischer und amerikanischer Pyrometerkegel.** Von R. F. Geller und E. E. Pressler. (J. Amer. Cer. Soc. **9**, 1926, Heft 11, S. 744 bis 757.)
Es werden die Erweichungspunkte von englischen, französischen, deutschen und amerikanischen Kegeln verglichen. Innerhalb Kegel 1 bis 20 kann bei guter pyrometrischer Ausrüstung und streng geregelter Befeuerung im Laboratoriumgasofen mit 15% Genauigkeit der Temperaturbestimmung gerechnet werden, darüber und darunter nur mit 25%, da sich dann die Befeuerung schwerer regeln läßt und der SO_2- und CO_2-Gehalt der Atmosphäre den Erweichungspunkt stark beeinflußt. 16 Abb. *Ri.* [447_{24}]

24) **Charakteristik von Pyrometerkegeln.** Von C. O. Fairchild und M. F. Peters. (J. Amer. Cer. Soc. **9**, 1926, Heft 11, S. 701 bis 743.)
Genaue Bestimmung des besonderen Verhaltens von Pyrometerkegeln unter erstmalig genau geregelter Befeuerung. Es wurden Temperatur und Abbiegung der Kegelspitzen bei ganz bestimmtem Hitzeanstieg im Ofen, und zwar in SO_2-freiem Ofengas und in reiner Luft gemessen. 1 Abb. *Ri.* [447_{25}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

25) **Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe in Treppenrostfeuerungen.** Von R. A. Sherman u. W. E. Rice. Bericht des besondern Ausschusses für Kesselausfutterungsmaterial der American Society of Mechanical Engineers. (Mech. Engg. **48**, 1926, Heft 11, S. 1115—1122.)
Es werden Angaben gemacht über die in Treppenrostfeuerungen mit künstlichem Zug auftretenden Temperaturen und Temperaturschwankungen, über die Temperatur der Verbrennungsgase und ihre Zusammensetzung, über SO_2- und SO_3-Gehalt, Zusammensetzung von Asche und Schlacke und die an der feuerfesten Ausmauerung beobachteten Veränderungen und Zerstörungen. 19 Abb. *Ri.* [447_7]

26) **Feuerfeste Stoffe für die Zinkhütte.** (Fuel Furn. **4**, 1926, Heft 11, S. 1360.) *Ri.* [447_{10}]

27) **Feuerfeste Stoffe für Induktionsöfen.** Von M. Unger. (Fuel Furn. **4**, 1926, Heft 11, S. 59—60.) 2 Abb. *Ri.* [447_{11}]

28) **Feuerfeste Stoffe zum Schmelzen reiner Metalle (Eisen, Nickel und Platin).** Von L. Jordan, A. A. Peterson und L. H. Phelps. (Fuel Furn. **4**, 1926, Heft 11, S. 1354.) *Ri.* [447_{12}]

29) **Siliziumkarbidmaterial für Wassergasgeneratoren.** Von M. L. Hartmann und J. A. King. (J. Amer. Cer. Soc. **9**, 1926, Heft 11, S. 758—765.)
Entwicklungsgang des dafür verwandten Materials bis zum heutigen Siliziumkarbidstein Type Bernitz. Mit seiner Verwendung sind die Nettokosten des Betriebs beträchtlich gesunken und die Ausbeute um 50% gestiegen. Zusammenstellung der Betriebskosten einer modernen Anlage. 4 Abb. *Ri.* [447_{23}]

30) **Verwendungsmöglichkeiten für glasige Quarzerzeugnisse.** Von W. W. Winship. (Fuel. Furn. **4**, 1926, Heft 12, S. 1485.)
Referat über eine der Amer. Electrochem. Soc. zum 7. Oktober 1926 vorgelegte Abhandlung. *Ri.* [447_{26}]

31) **Anwendung des Tschasow-Jar-Tones bei der Herstellung der Wannenblöcke.** Von Gesburg. L. A. Keramika i Steklo 1926, Nr. 10—11, S. 489—493. [448_{20}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

32) **Die Isolierung keramischer Öfen.** Von S. E. Josi und A. E. Hubbard. (Trans. Cer. Soc. **25**, 1925/26, Heft 3, S. 185—199.)
Arten der Wärmeübertragung und rechnerische Bestimmung derselben. Verhinderung der Wärmeübertragung durch Celitstein (Sil-

Digitized by Google

O-Cel-Stein), ein Zwischenmittel sehr geringer Leitfähigkeit und geringer spezifischer Wärme. Bestimmung des Wärmeflusses durch Wandungen. Normale durchgehende Isolierung von Tunnelöfen. Isolierung periodischer Öfen. Vorteile der Ofenisolierung: bessere Qualität des Brandes, verkürzte Brennzeit, längere Dauer von Gewölbe, Wandungen und Feuertaschen, Brennstoffersparnis. 12 Abb. *Ri.* [447_{19}]

33) **Der elektrische Harper-Ofen.** Von F. A. J. Fitz-Gerald. (J. Amer. Cer. Soc. **9**, 1926, Heft 11, S. 766—772.)

Konstruktion eines neuen elektrischen Porzellanofens für Biskuitporzellan in den Werken der Buffalo Pottery Co. Der Ofen ist ein kontinuierlicher Tunnelofen und wird bis auf 1500° C gebracht. 5 Abb. *Ri.* [447_{22}]

34) **Der stetig betriebene Vertikalofen Bauart Koppers.** (Koppers-Mitteilungen, 1926, Heft 2.)

Die Schrift berichtet über Leistungsversuche an einer stetig betriebenen Vertikalkammerofenanlage, Bauart Koppers, in Minden i. W., über Entgasungsversuche mit schlesischer Kohle daselbst und über die konstruktive Durchbildung dieser neuen Anlage. *Ri.* [447_{29}]

35) **Temperglühöfen mit Ölfeuerung.** Von C. C. Hermann. (Machinery, N. Y., Bd. 33, Januar 1927, S. 357—358.)

Die Flamme mündet in einen Brennkanal; die Verbrennungsluft wird in Röhren in den Ofenendungen vorgewärmt. 3 Abb. hs. [452_1]

36) **Müllverbrennungsanlage in einer kleinen amerikanischen Stadt.** Von J. C. Hiteshew. (Public Management, Bd. 8, Dezember 1926, S. 11—13, 63, 65.)

In dem neuen Doppelofen werden 40 kg Kohle je Tonne Müll verbraucht; Kosten der Müllverbrennung 2,90 Dollar je Kopf. hs. [452_2]

37) **Die hydraulische Theorie des Gasstromes in Ofen.** Von W. E. Groum-Grjimailo. Glass. Bd. 4, Januar 1927, S. 8—19.)

Der Verlauf der Strömung der Gase in Öfen wird erläutert und daraus Schlüsse für den Ofenabu gezogen. 10 Abb. hs. [452_3]

38) **Die neuen Glaswannenöfen der Gesellschaft Stein.** Von G. Vié. (Vie Technique & Industrielle, Jg. 8, November 1926, S. 91 bis 93.)

Zweiteilige Wannen zum Schmelzen und Feinen des Schmelzflusses und Vermeidung toter Winkel. 2 Abb. hs. [452_4]

39) **Koksofenanlage in Ostende.** (Iron & Coal. Trades Review, Bd. 113, 24. XII. 1926, S. 973—975.)

Die Semet-Solvay-Öfen verkoken täglich 462 t Kohle, hauptsächlich englischer Herkunft. 8 Abb. hs. [452_5]

40) **Das Brennen von Magnesit in einer neuen Form des Schachtofens.** (Rock-Products, Bd. 29, 27. XI. 1926, S. 57—59.)

Siebenetagiger Ofen mit Ausstreicharmen, Beheizung durch Öl, anschließend elektrostatische Staubniederschlagsanlage nach Cottrell. 7 Abb. hs. [452_6]

41) **Wärm- und Glühöfen für Kugellagerstahl der Timken-Gesellschaft.** Von F. W. Manker. (Iron Age, Bd. 118, 2. XII. 1926, S. 1549—1551.)

Die mit dem Walzwerk verbundenen Öfen haben fahrbaren Herd und Beheizung durch Generatorgas. 5 Abb. hs. [452_7]

42) **Trommel-Härte-Öfen für Massenerzeugnisse.** Von F. S. O'Neill. (Iron Age, Bd. 118, 18. XI. 1926, S. 1407—1409.)

Die Öfen zur Vergütung kleiner Massenteile für die Kettenfabrikation werden mit Leuchtgas beheizt und entleeren das Material durch eine fahrbare Doppelschurre in ein Öl- oder Wasserbad. 3. Abb. hs. [452_8]

43) **Koksöfen Bauart Becker in Europa.** Von R. Berg. (Gas Age-Record, Bd. 59, 1. I. 1927, S. 15—16, 22, 24.)

Verbreitung des Becker-Nebenprodukten-Ofens in den europäischen Ländern, besonders Frankreich, Belgien und Holland. 3 Abb. hs. [452_9]

44) **Die Konstruktion industrieller Öfen nach praktischen Gesichtspunkten.** Von M. H. Mawhinney. (Forging-Stamping-Heat Treating, Bd. 12, Dezember 1926, S. 470—474, Bd. 13, Januar 1927, S. 2—8.)

Baukosten, Brennstoffverbrauch; Beziehungen zwischen Brennstoffveredlung und Betriebsvorteilen. 8 Abb. hs. [452_{10}]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

45) **Das Organisationswesen in der feuerfesten Industrie.** Von Dr. Andres. (Tonind.-Ztg. **50**, 30. Dezember 1926, S. 92—94.) *Ri.* [447_2]

46) **Die technisch-wissenschaftlichen Bestrebungen des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse.** Von M. Schultz. (Tonind.-Ztg. **50**, 30. Dezember 1926, S. 37—38.) *Ri.* [447_4]

47) **Vereinheitlichung des betrieblichen Rechnungswesens in Fabriken feuerfester und andrer grobkeramischer Erzeugnisse.** Von H. Pohl. (Tonind.-Ztg. **50**, 1926, Heft 101, S. 1767—1770.)

Vereinheitlichung der Selbstkosten- und Erfolgsermittlungseinrichtungen in allen Werken gleicher Art zur Erleichterung des Vergleichs. Vorschläge für einen festen Kontenplan und für die Behandlung der Konten. *Ri.* [447_9]

48) **Zur Lage der Belieferung der Glasindustrie mit feuerfestem Material.** Von P. J. Dobrinskij. Keramika i Steklo 1926, Nr. 10—11, S. 522—525. [448_{21}]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Arbeiten des Vereins auf dem Gebiete feuerfester Erzeugnisse. Aus dem Jahresbericht des Vereines entnehmen wir folgendes:

Im Unterausschuß für feuerfeste Werkstoffe entstanden während des Berichtsjahres wieder verschiedene Forschungsarbeiten, die einen Fortschritt auf diesem, für den Eisenhüttenmann so wichtigen Gebiete bedeuten. In verschiedenen Gemeinschaftsarbeiten wurden die heute bestehenden Prüfverfahren zur Beurteilung der feuerfesten Stoffe kritisch behandelt. In erheblichem Maße arbeitete der Unterausschuß im letzten Jahre wieder mit dem Normenausschuß der deutschen Industrie zusammen, um eine Normung auf dem Gebiete der feuerfesten Steine zu erreichen. Die Arbeiten hatten den Erfolg, daß die hauptsächlichsten Prüfverfahren für die Beurteilung feuerfester Steine in Normblättern festgelegt wurden. Ebenso wurde ein Normblatt aufgestellt über die Abmessungen von Normalsteinen. Nunmehr soll die Güternormung der feuerfesten Erzeugnisse in Angriff genommen werden. In gemeinsamer Arbeit mit den übrigen Fachausschüssen des Vereins sollen die Anforderungen ermittelt werden, die für den jeweiligen Verwendungszweck an die feuerfesten Stoffe zu stellen sind.

Der Unterausschuß für die Untersuchung feuerfester Stoffe beendete die Aufgabe, Richtverfahren zur Analyse feuerfester Stoffe aufzustellen, und berichtete darüber bereits in der letzten Vollversammlung des Chemikerausschusses. Mit dieser Arbeit hat der Unterausschuß einem in den beteiligten Kreisen lange gehegten Wunsche entsprochen; er stellte deshalb auch die Ergebnisse dem beim Normenausschuß der deutschen Industrie eingesetzten zuständigen Unterausschuß, indem sowohl die Erzeuger der feuerfesten Steine als auch die meisten Verbraucherverbände vertreten sind, zur Verfügung. Da es angesichts der Natur der chemischen Analyse nicht möglich erscheint, Analysenverfahren zu normen, werden die jetzt aufgestellten Richtverfahren sicherlich gute Dienste leisten, namentlich bei der Ausführung von Schiedsanalysen. Darüber hinaus beschäftigte sich der Unterausschuß auch mit Untersuchungen über den Genauigkeitsgrad der rationellen Analyse von Ton. Nach Abschluß des ersten Teiles seiner Arbeit hat der Unterausschuß jetzt den zweiten Teil in Angriff genommen, betreffend die kritische Untersuchung der Verfahren zur Analyse der übrigen feuerfesten Stoffe (Dolomit, Magnesit, Chromeisensteine, Anstrichmassen usw.); die Bearbeitung der Verfahren zur Analyse des Dolomits ist zur Zeit im Gange. [448_{23}]

Das Forschungsheim für Wärmeschutz e. V., München, hatte zu seiner letztjährigen Mitgliederversammlung am 9. und 10. Dezember 1926 nach Wiesbaden eingeladen. Die große Zahl der erschienenen Teilnehmer aus allen Kreisen der Industrie und der Behörden zeigt das wachsende Interesse an den Bestrebungen und Arbeiten des genannten Institutes. Der erste Versammlungstag war ausgefüllt mit den Sitzungen der Vorstandschaft und der Mitglieder. Bei dieser Gelegenheit wurde in einem Vortrag des früheren wissenschaftlichen Leiters des Forschungsheims, Professor Dr.-Ing. E. Schmidt, Danzig, über ein neues, patentiertes Isolierverfahren berichtet.

Der zweite Tag war ausgefüllt mit den wissenschaftlichen Vorträgen und den Besichtigungen. Als erster Redner sprach Geheimrat Professor Dr. Knoblauch, München, über „Einführung in die Theorie der Wärmelehre".

In einem zweiten Vortrag von Privatdozent Dr.-Ing. Karl Hencky wurde in großen Zügen die Lösung einiger „Technisch-wirtschaftlicher Zukunftsaufgaben der Wärmeschutztechnik" angeregt.

Den Abschluß der Vorträge bildeten die Ausführungen des wissenschaftlichen Leiters der Forschungsheims, Dr.-Ing. E. Raisch über „Kritische Betrachtung der Prüfungsmethoden für Wärmeleitzahlen". [448_{22}]

Firmennachrichten.

Jakob Gerner Nachf., G. Adolph Schuster, Karlsbad in Böhmen, Sprudelstraße 15. Infolge Ablebens des bisherigen Alleininhabers und Begründers des Großhandelshauses für keramische Rohstoffe und feuerfeste Erzeugnisse, Herrn Ludwig Jakob Gerner, sind die Auslandsniederlassungen Karlsbad, Stockholm und Livorno an den langjährigen Mitarbeiter und Geschäftsführer der Auslandshäuser, den Kaufmann G. Adolph Schuster, verkauft worden. Die neue Firma, die gleichzeitig alle Aktiven und Passiven mit übernimmt, hat ihr Geschäftsjahr am 1. Januar 1927 begonnen. Hauptsitz der Firma ist Karlsbad in Böhmen. [448_{24}]

Zur vorliegenden Nummer gehören Beilagen folgender Firmen: ***Berliner Maschinen-Treibriemen-Fabrik Adolph Schwartz & Co., Berlin N 39. — Demag. Duisburg.***

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
O B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 3
DRITTER JAHRGANG
MÄRZ 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Der Bau von Siemens-Martin-Öfen. Von Prof. E. Cotel, Sopron. Mit elf Abbildungen 37

Eigene Gaswerksöfen oder Fernbezug von Koksofengas? . . . 39

Technische Rundschau: Rasche Zerstörung des Baumaterials im Verbrennungsraum eines Retortengasofens. (Mit zwei Abb.) — Ofen zum Brennen von Silikasteinen. (Mit vier Abb.) — Abmessungen der Siemens-Martin-Öfen von 100 t. — Ferngasversorgung 44

Wirtschaftliche Rundschau: Rußland 48

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 48
a) Inland 48
b) Ausland 49
II. Patentanmeldungen 50
Bücherschau 50
Veröffentlichungen der Industrie 50
Literatur des feuerfesten Faches 51
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 52
Persönliches 52

Der Bau von Siemens-Martin-Öfen[1]).

Von Prof. E. Cotel, Sopron.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Allgemeine Gesichtspunkte des Baues. Herstellung des Oberbaues mit besonderer Rücksicht auf den Baustoff und auf die Maurerarbeit. Bau der Kammern; neuere Ausführungsarten und neue Gittersteinformen. Die Brenner. Die Verankerung des Ofens.

Der Siemens-Martin-Ofen wird seinem Zwecke nur in dem Falle dauerhaft und wirtschaftlich entsprechen können, wenn er nicht nur aus feuerfesten Steinen geeigneter Beschaffenheit und Abmessungen gebaut, sondern auch in jedem seiner Teile in bestimmter Art und Gestalt hergestellt sowie mit genügend fester Verankerung versehen und mit den nötigen Hilfseinrichtungen ausgerüstet ist. Von größter Wichtigkeit ist die sorgfältigste und sachgemäße Maurerarbeit bzw. die genaueste Ausführung dieser Arbeit auf Grund der Zeichnungen. Es ist ganz selbstverständlich, daß die Ofenmauerwerke — infolge der äußerst starken und ganz besonders mannigfaltigen Inanspruchnahme derselben — mit viel größerer Sorgfalt ausgeführt werden müssen als die Maurerarbeiten anderer Bauten. Besonders vor drei Fehlern hat man sich zu hüten: vor großen Fugen, starkem Behauen der Steine und Verwendung zu großer Formsteine[2]).

Die Fugen sind möglichst dünn zu halten, teils weil diese den Zusammenhang und die Einheit des Mauerwerks sowieso unterbrechen, teils weil mit der Zunahme der Fugenstärke — da die Schmelztemperatur des Mörtels immer niedriger ist als die der Steine — die Feuerfestigkeit des Mauerwerks abnimmt. Machen die Ungleichmäßigkeiten der Steinoberflächen es nötig, so müssen die Steine — vor der Vermauerung — gründlich aufeinander gerieben werden. Auch das starke Behauen ist deshalb nachteilig, weil es zu dicken und ungleichen Fugen führt. Das Behauen der Steine im Gewölbe sowie in den Brennern ist daher möglichst gänzlich zu vermeiden. Diese Teile sind möglichst aus Formsteinen herzustellen. Doch soll man nicht glauben, daß man durch übertriebene Vergrößerung der Steinabmessungen, also durch starke Verringerung der Anzahl der Fugen, die Festigkeit und Feuerfestigkeit des Mauerwerks verbessert. Im Gegenteil haben die ungleichmäßigen Oberflächen der zu großen Steine breite und ungleichmäßige Fugen zur Folge, welcher Umstand die Festigkeit des Mauerwerks schon an und für sich bedeutend vermindert. Außerdem können große Steine nie so gut gestampft und gebrannt werden wie die kleineren. Man muß es für selbstverständlich halten, daß zwischen den bei Siemens-Martin-Öfen angewendeten Steinsorten die Silikasteine es sind, die man infolge ihres Wachsens bei hoher Temperatur mit etwas stärkeren Fugen vermauern kann als die übrigen.

Herstellung des Oberbaues.

Hinsichtlich der Ausführung des Oberbaues ist von größter Bedeutung die Ausführungsart der den Ofenraum umfassenden Mauerungen, wie Herdboden, Gewölbe und Seitenwände. Die Abb. 1 und 2 zeigen die Werkzeichnung der Mauerung eines Moll-Ofens mit Anführung der verwendeten Steingattungen. Aus diesen Abbildungen ist die Art der Mauerung und Stoffbeschaffenheit nicht nur für den Oberbau, sondern auch für die übrigen Ofenteile ersichtlich.

Die Herstellung der Wände des Ofenraumes erfordert die besten Baustoffe und sorgfältigste fachgemäße Arbeit, da diese Wände nicht nur hohen Temperaturen und der zerstörenden Wirkung des Bades, sondern auch mechanischen Beanspruchungen standhalten müssen. Der Boden des Ofenraumes wird — je nachdem ein saurer oder basischer Ofen gebaut wird — aus einer Masse von gebrannten Quarzkörnern und Tonmehl oder aus Teermagnesitmasse bzw. aus Magnesitsteinen hergestellt. Die bereits erwähnten Abb. 1 und 2 zeigen die Zeichnung eines basischen Siemens-Martin-Ofens. Die Mauerung des Bodens erfolgt auf gußeisernen oder Stahlguß-

[1]) Diese Arbeit stellt einen Abschnitt aus dem im Verlage von Otto Spamer, Leipzig, demnächst in der Sammlung „Der Industrieofen" erscheinenden Buche des Verfassers: „Der Siemens-Martin-Ofen" dar.

[2]) Litinsky, Schamotte und Silika S. 241. Leipzig 1925. Otto Spamer.

Digitized by Google

platten, den sog. Bodenplatten, welche auf Längs- und Querträgern aufliegen. Unter dem Ofenboden kann also Luft durchziehen, wodurch die Kühlung des Bodens gesichert wird. Die Last der Mauerwerke des Oberofens darf nicht vom Gewölbe der vielleicht unter diesen angeordneten Kammern getragen werden, weil dadurch die Festigkeit, ja selbst die Sicherheit der Kammergewölbe gefährdet wäre. Die die

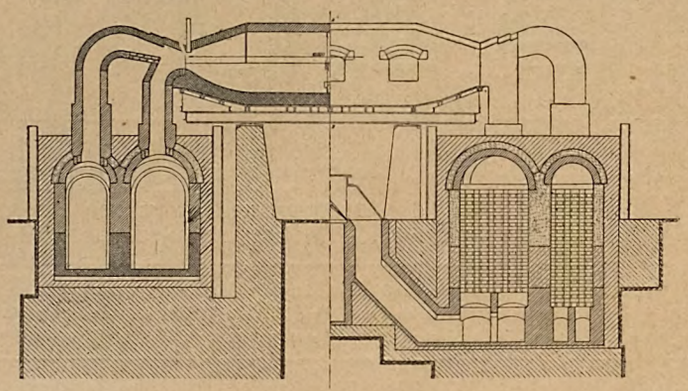


Abb. 1. Ausmauerung eines Siemens-Martin-Ofens (System Moll).

Bodenplatten tragenden Träger sollen also entweder auf das senkrecht aufgemauerte Außenmauerwerk der Kammern oder noch besser auf freistehende Pfeiler bzw. Säulen aufgelegt werden. Damit wird zugleich erreicht, daß die Bewegungen der in verschiedenem Maße sich ausdehnenden Unter- und Oberbaue ungestört erfolgen können.

Bei den basischen Öfen wird der Boden entweder rein aus Magnesitsteinen — mitunter unten eine Flachschicht Schamottesteine — gemauert oder aber es folgt nach etlichen Reihen von Magnesitsteinen Aufstampfung mit Magnesit- oder auch Dolomitmasse. Falls eine derartige Masse überhaupt angewendet wird, ist die Magnesitmasse der Dolomitmasse stets vorzuziehen. Die Unterlage, auf welche die unterste Schicht der Magnesitsteine verlegt werden soll,

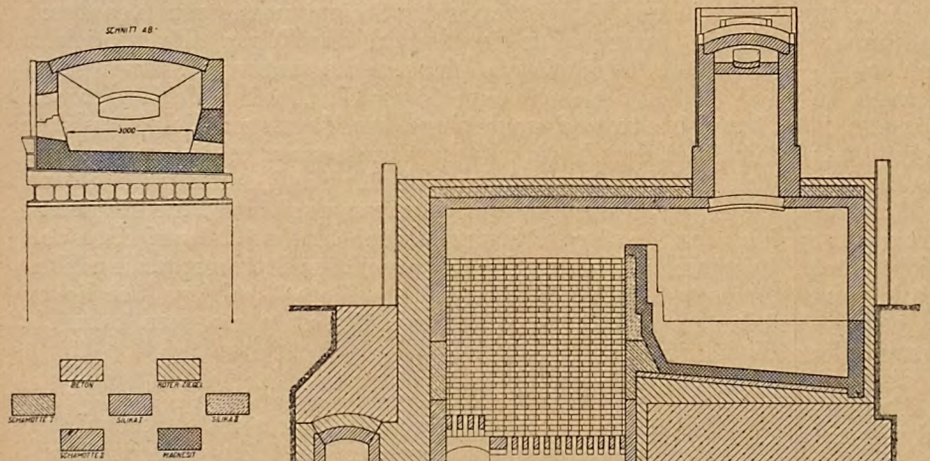


Abb. 2. Ausmauerung eines Siemens-Martin-Ofens (System Moll).

ist nach sorgfältiger Reinigung mit heißem Teer zu überstreichen. Auf diesen Teeranstrich ist eine 2—3 mm starke Schicht trockenen Magnesitmehls zu streuen und auf dieser der Aufbau mit den bereits besprochenen Mörteln auszuführen. Wird der Herd nicht ganz aus Magnesitsteinen hergestellt, so ist die mit Teer vermengte Magnesitmasse in mehreren Lagen auf die Magnesitsteine aufzustampfen und nachher im angeheizten Ofen aufzuschmelzen. Als Stampfmasse wählt man zweckmäßig Sintermagnesit (Korngröße von 1—25 mm), der mit etwa 5—8 Gewichtsteilen kochend heißen Teers gut durchgemischt wird, so daß die Masse knetbar und bildsam wird. Die Masse wird heiß in Schichten von 20—40 mm aufgetragen und mit rotwarmen eisernen Stampfern so lange niedergeschlagen, als sich noch eine Spur von federndem Rückschlag unter den Stampfern zeigt. Nach dem Feststampfen einer Schicht ist dieselbe vor Auftragen der nächsten mit einer Stahlnadel aufzurauhen, um eine gute Bindung der einzelnen Schichten zu gewährleisten. Die Gesamtstärke des Stampfbodens beträgt — je nach der Größe des Ofens — 100—180 mm.

Die Vorderwand wird bis zu einer Höhe etwas über die Oberfläche des Schlackenbades aus Magnesitsteinen, darüber hinaus aus Silikasteinen, hergestellt, doch wird sie des öfteren ganz aus Magnesitsteinen ausgeführt. Die Rückwand wird in der Regel auch in dieser Weise gemauert oder mit einer mit Teer vermengten Dolomitmasse aufgestampft. Beide Wände werden in der Regel schutzmauerartig ausgeführt, wodurch eine große Standhaftigkeit erreicht wird. Diese Ausführung besitzt auch den Vorteil, daß die zwecks Flicken auf die Wände geworfene Magnesitmasse bzw. angefeuchtetes Magnesitmehl viel sicherer an den ausbesserungsbedürftigen Wandteilen anhaften. Bei dieser Mauerung der Vorder- und Rückwand kommen die Steine nicht wagerecht zu liegen, sondern erhalten eine Neigung nach dem Ofenäußeren. Eine derartige Ausführung der Vorder- und Rückwand sichert zugleich eine gute Standfestigkeit, Dauerhaftigkeit und eine bessere Ausbesserungsmöglichkeit dieser Wände.

Das Gewölbe des Herdraumes wird aus Silikasteinen gebaut. Wegen der sowohl aus metallurgischem Gesichtspunkt wie auch aus dem der Dauerhaftigkeit äußerst wichtigen Rolle des Ofengewölbes muß dieses aus den besten Silikasteinen hergestellt werden. Das gesamte Gewölbe und selbst die Anschlüsse zu den Gewölben der Brenner sind ausschließlich aus Formsteinen zu bauen; die Verwendung von behauenen Steinen im Gewölbe ist gefährlich bzw. geht auf Kosten der Dauerhaftigkeit. Die Bogenhöhe des Gewölbes beträgt über der Ofenbreite 250—300 mm, während das Gewölbe in der Längsrichtung des Ofens geradlinig verläuft. Falls die Abmessungen des Herdraumes sehr groß sind, so wird das Gewölbe auch in der Längsrichtung bogenförmig ausgebildet; doch ist die Höhe des letzteren Bogens kleiner als die des erstgenannten Bogens. Hinsichtlich der Beschaffenheit der Steine sowie der Maurerarbeit selbst ist die größte Aufmerksamkeit und Sorgfalt beim Bau der Anschlußstellen von Brenner und Ofengewölben erforderlich. Diese Anschlußstellen sind nämlich nicht allein in bezug auf die Ausführung und Herstellung empfindlicher Stellen, sondern auch hinsichtlich des Betriebes, da sie der Zerstörungswirkung sowohl der in den Ofenraum eintretenden der aus ihnen austretenden Feuergasen besonders ausgesetzt sind.

Bau der Kammern.

Die Bauart der Kammern muß dem Zwecke derselben sowie dem Gesichtspunkte ihrer zweckmäßigen Anordnung und größeren Haltbarkeit entsprechen. Wenn man allein die größtmögliche Einfachheit des Baues im Auge hat, würde man die Kammern stets unmittelbar unter dem Oberbau anordnen, obwohl diese Art der Ausführung immer seltener zur Anwendung kommt. Es ist nämlich jedenfalls unrichtig, wenn sich Oberbau und Kammern in einem großen Querschnitt decken, da die Ausbesserung oder der Umbau des einen ohne Störung des anderen geradezu unmöglich ist. Übrigens bestätigt auch die Betriebserfahrung, daß unter dem Ofenraum ein freier Raum zwecks einer leichten Zugänglichkeit stets erwünscht ist. Infolgedessen verbreitet sich heute die Bauart der vorgezogenen Kammern immer mehr, bei welcher auch die Schlackenräume zweckmäßiger, selbständiger und in größeren Abmessungen ausgebildet werden können. Eine grundsätzlich richtige Anordnung der Kammern ist die, welche man in Amerika auf Anregung F. B. Quigleys ein-

Digitized by Google

zuführen sucht und bei welcher die Längsachsen der Kammern nicht parallel sind, sondern dem Schornstein zu zusammenlaufen[1]). Diese Lösung der Frage der Anordnung bringt den nicht unbeträchtlichen Vorteil mit sich, daß die Strömungen weniger scharfe Richtungsänderungen haben, wodurch der innere Widerstand des ganzen Ofens beträchtlich abnimmt.

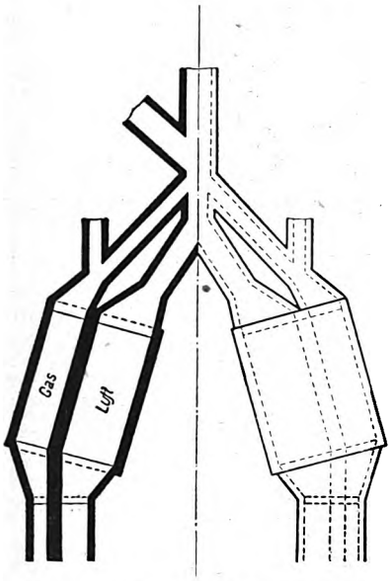


Abb. 3. Amerikanische Kammeranordnung nach Quigley. (St. u. E. 1924, S. 667.)

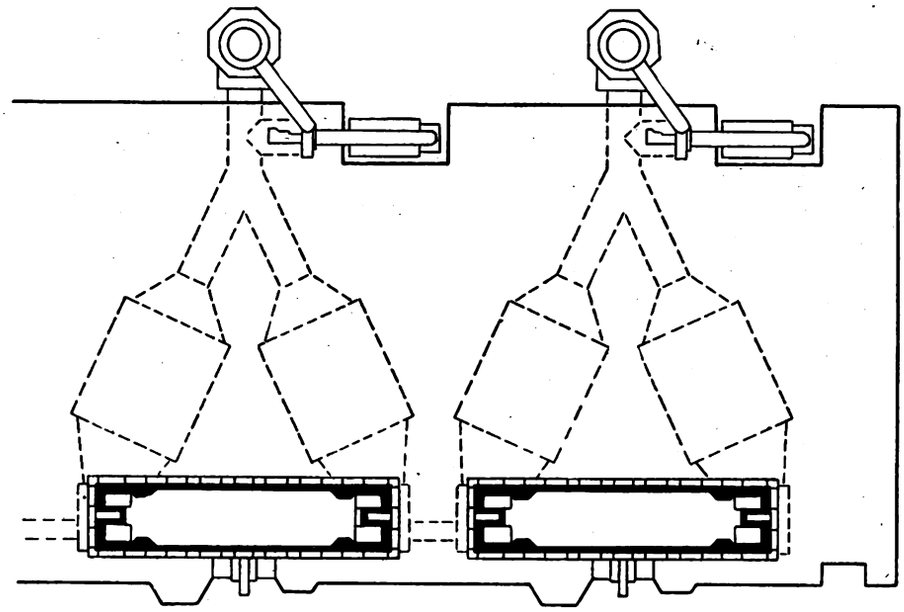


Abb. 4. Amerikanisches Siemens-Martin-Stahlwerk mit Quigley-Kammern. (The Iron Age.)

Abb. 3 zeigt eine solche Lage der Kammern, während Abb. 4 einen Teil eines mit Kammern dieser Anordnung gebauten amerikanischen Siemens-Martin-Stahlwerkes darstellt.

Bezüglich der Frage, ob bei den obenerwähnten Anordnungen die Gaskammern außen und die Luftkammern innen (wie dies auch in Abb. 3 der Fall ist) oder umgekehrt anzuordnen wären, muß bemerkt werden, daß obwohl erstere Anordnung — d. h. Gaskammern außen — zur Zeit als allgemein verbreitet und angenommen zu betrachten ist, ist dennoch unleugbar, daß die umgekehrte Anordnung, d. h. Luftkammern außen, sehr bedeutende Vorteile besitzt, so daß letztere Anordnung in der Zukunft sicher größere Verbreitung erfahren wird. Ein weiterer erheblicher Vorteil dieser Anordnung ergibt sich dadurch, daß nur je ein aufsteigender Zug nötig ist und so die Gesamtbreite des Ofenkopfes sehr verringert wird[1]). Der scheinbare Nachteil, daß durch diese Anordnung der Gaszug während des Betriebes unzugänglich ist, kann mit der Wahl einer entsprechenden Brennerbauart vermieden werden. [477]

[1]) Vgl. St. u. E. 666 bis 667 (1924).

[1]) Vgl. St. u. E. 85 (1923).

(Schluß folgt.)

Eigene Gaswerksöfen oder Fernbezug von Koksofengas?[1])

Inhaltsangabe: Begriff der Großgasfernversorgung, Gasverkaufspreise, Gasgestehungspreise in Gaswerken, Erfahrungen mit Bezug von Koksofengas im Industriegebiet. Die Koksfrage. Arbeitslosenproblem. Sicherheiten und Bindungen bei Gasfernbezug. Kapitalfrage. Volkswirtschaftliche Probleme.

Man darf technisch-wirtschaftliche Probleme nicht auf das Niveau von Schlagworten herabsinken lassen. Die Schlagworte sind nur für breitere Massen bestimmt, also für Kreise, denen eine Urteilsbildung über das betreffende Problem zum mindestens erschwert ist. Zahlenmäßig kleine, aber wirtschaftlich ungemein starke Gruppen geben durch die Tagespresse solche Schlagworte oder Parolen aus, um die Durchführung bestimmter, von diesen Gruppen als erstrebenswert angesehenen Ziele zu erleichtern. Die so gemachte öffentliche Meinung, aufgepeitscht durch schöne Worte von wirtschaftlichem Aufschwung, Verringerung der Arbeitslosigkeit, Verbilligung der Erzeugnisse usw. wird letzten Endes benutzt, um einen Druck auf maßgebende staatliche Faktoren zum Erhalten von billigen Krediten, Vergünstigungen, Subsidien usw. auszuüben.

Eines solcher Schlagworte, die in der letzten Zeit von der Schwerindustrie forciert behandelt werden, ist die „Großgasfernversorgung". Diese gipfelt darin, aus bestehenden oder eventuell noch zu erbauenden Kokereien das Gas durch Hunderte von Kilometern lange Rohrleitungen nach verschiedenen Städten oder Städtegruppen Deutschlands zu leiten. Die in solchen Städten bestehenden und Werte von Hunderten von Millionen Goldmark repräsentierenden modernen Gaserzeugungsanlagen sollen hierbei stillgelegt werden. Die Propagierung der Parole „Großgasfernversorgung" erfolgt in der letzten Zeit in der Tagespresse besonders intensiv und bildet technischen Phantasten willkommenen Stoff. Pressenotizen und Gerüchte aus Fachkreisen lassen erkennen, daß die Kohlenindustrie verspricht, einzelnen Kommunen und Kommunalverbänden Kokereigas zu den Städtepreisen zu liefern, die in den breiten Massen zunächst wirklich den Eindruck von gewaltigen Vorteilen für die Selbstverwaltungsorgane und die Bürgerschaft hervorrufen können. Neuerdings sind die Bestrebungen der einzelnen Zechenkokereien, Ferngas abzugeben, dadurch zentralisiert und gewissermaßen monopolisiert worden, daß eine Neugründung des Kohlensyndikats, die sogenannte „Aktien-Gesellschaft für Kohleverwertung" u. a. auch das Gas von einzelnen Kokereien zwecks weiterer Verteilung auch an entfernt liegende Kommunen übernehmen will. Es erscheint deshalb durchaus angebracht, zu verfolgen, wie es sich mit den gepriesenen Vorteilen des Fernbezuges von Kokereigas in Wirklichkeit verhält.

Die Kohlenindustrie geht dabei unzweifelhaft geschickt vor. Sie läßt Mitteilungen verbreiten, daß das Gas von ihr in die Behälter der städtischen Gaswerke zu Preisen geliefert

[1]) In der im Heft 1 (Jahrg. 1927) der Zeitschrift „Feuerfest" erschienenen Einleitung haben wir die Erweiterung des Arbeitsgebietes dieser Zeitschrift angekündigt. Im Heft 2 der gleichen Zeitschrift haben wir auf den Seiten 22—23 ausgeführt, warum auch die Fragen des Ferngasproblems hiermit zusammenhängen. Wir haben dabei in Aussicht gestellt, einige wichtigste Denkschriften und Aufsätze auf diesem Gebiet, die uns zur Veröffentlichung vorliegen, zur Kenntnis unserer Leser zu bringen. Aus diesem Grunde veröffentlichen wir (neben einem Referat der Arbeit von Dir. Dr. Alexander, Berlin in der „Technischen Rundschau" im gleichen Heft auf S. 46) zunächst die obige Ausarbeitung, der wir noch weitere Arbeiten folgen zu lassen hoffen. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

werden kann, welche je nach der Entfernung der Stadt um etwa 3—5 Pfennig pro Kubikmeter herum liegen und läßt mit diesen Zahlen ihre Angebote den breiten Massen schmackhaft erscheinen. Aber abgesehen davon, daß in den für solche Zwecke üblichen Verträgen, die öffentlich natürlich nicht diskutiert werden, eine Reihe von Hintertürchen enthalten ist, die es der gasliefernden Kohlenindustrie ermöglichen, die Gaspreise mit der Zeit in die Höhe zu schrauben, muß auf folgendes aufmerksam gemacht werden. Zwischen dem Bezugspreis des Zechengases (oder was dasselbe ist, dem Selbstkostenpreis des Gases auf dem städtischen Gaswerke) und den Abgabepreisen des Gases an die Kundschaft der Gasanstalt liegt noch ein weiter Weg. Die Amortisation und Instandhaltung des städtischen Gasrohrnetzes, die Abtragung der sonstigen, auf dem Gaswerk liegenden Lasten, die Kosten der Verteilung und Messung des Gases bei einzelnen Kunden, die Ausgaben für Propaganda, die Organisation des Ablesens des Gasmessers und des Kassierens der Beiträge, überhaupt der Verwaltungsapparat bleibt in der städtischen Gaszentrale der gleiche, auch wenn das Gas von fernliegenden Zechen bezogen wird. Da die Stadt auch bei Fernbezug von Gas auf die bisherige Einnahmequelle unmöglich verzichten kann, so wird eine Verbilligung des Gasverkaufspreises für die einzelnen Konsumenten auch beim Gasfernbezug nicht eintreten. Es gibt genug praktische Beispiele, die bestätigen, daß die Öffentlichkeit sich in bezug auf Verbilligung des Gaspreises infolge der verlockenden Angebote der Schwerindustrie keinen falschen Hoffnungen hingeben darf. Bekanntlich bezieht eine Reihe von Städten im rheinisch-westfälischen Industriebezirk seit Jahren Zechengas zu Preisen von ebenfalls 3—4 Pf. pro Kubikmeter frei Gasbehälter der städtischen Gaswerke. Aber auch in diesen gewissermaßen direkt auf der Kohle liegenden Städten sind die Verkaufspreise des Gases nicht geringer als in den Städten Mitteldeutschlands mit eigenen Gaserzeugungsanlagen. So beträgt der Gasverkaufspreis in Hamborn und Oberhausen 17 Pf., in Bochum und Essen 18 Pf., in Gelsenkirchen 19 Pf. und in Neuß sogar 22 Pf. Dagegen sind viele kommunale Gaswerke bekannt, die ihr selbstfabriziertes Gas an die Abnehmer bedeutend billiger abgeben.

Sind denn die Selbstkosten der Gaserzeugung auf den städtischen Gaswerken wirklich höher als die angebotenen Bezugskosten von der Kohlenindustrie? Dieses muß für große und neuzeitlich eingerichtete Gaswerke absolut verneint werden. Die modernen, nach dem Prinzip der Kokereien gebauten Gaswerke unterscheiden sich in ihren wärmetechnisch vollkommenen Ofenanlagen und in den weitaus mechanisierten Betriebsmitteln fast gar nicht mehr von den Kokereien. Manche neuzeitlichen Gaswerke übertreffen sogar in dieser Hinsicht ältere Kokereien. Der Rohstoff ist in beiden Fällen der gleiche, während die Gasausbeuten in den städtischen Gaswerken bedeutend größer sind als in den Kokereien. Die Selbstkostenpreise des in den städtischen Gaswerksanlagen erzeugten Gases sind in erster Linie vom Kohleneinkaufspreis abhängig. Ebenso wie in der Kohlenindustrie werden die Gasgestehungspreise mit dem Erlös für verkauften Koks und Nebenprodukte zum Teil gedeckt. Daß der Gaswerkskoks, besonders der in großräumigen Gaswerksöfen hergestellte, dem Hüttenkoks ebenbürtig hergestellt werden kann, steht heute außerhalb jeder Diskussion. Wenn also die Kohlenindustrie angeblich in der Lage ist, Koksofengas billiger herzustellen bzw. abzugeben, als es bei der Erzeugung auf städtischen Werken der Fall ist, so kann der Grund zunächst darin liegen, daß die Kohlenkosten in der Kokerei mit niedrigeren Werten eingesetzt werden, als mit welchen die Gaswerke beim Kauf der Kohle rechnen müssen. Es wäre also zweckmäßiger, wenn die Kohlenindustrie im Interesse der Steigerung des Kohlenabsatzes lieber ihre Kohlenverkaufspreise revidieren würde. Die einheimische Kohlenindustrie ist monopolisiert und glaubt aus diesem Grunde, ihre Preise und Bedingungen für den Kohleneinkauf diktieren zu dürfen. Man sollte hier die Dinge nicht auf die Spitze treiben. Ist der Käufer nicht in der Lage, die Kohle zu erhalten, die für seine Zwecke geeigneter erscheint, so greift er notgedrungen wiederum zu dem sich bereits bewährten Mittel. Während der Ruhrbesetzung bezogen die deutschen Gaswerke englische Kohlen, recht häufig auch zu niedrigeren Preisen als einheimische. Abgesehen davon, daß man dabei die Kohlenqualitäten nach Wunsch aussuchen konnte, ist besonders zu beachten, daß bei gleichen Preisen die englische Kohle schon aus dem Grunde vorzuziehen ist, weil sie bedeutend gasergiebiger ist und auch einen besseren und ascheärmeren Koks liefert als die von den deutschen Zechen den Gaswerken zugewiesenen Kohlen, also für den Betrieb überhaupt rentabler ist.

Der Wert bzw. der Selbstkostenpreis des Koksofengases läßt sich nur schwer ermitteln. Es wird durch Verkaufspreise für Zechenkoks beeinflußt und ist im allgemeinen nicht höher als die ihm dem Wärmewerte nach entsprechende, in den Dampfkesseln der Grube verfeuerte Kohle. Erscheint also der Wert des Koksofengases verhältnismäßig niedrig, so liegt der Grund in erster Linie in den überspannten, vom Kohlensyndikat diktierten Koksverkaufspreisen. Es ist ferner nicht ausgeschlossen, daß die Zechen, die mit billigen Gasangeboten hervortreten, sich in diesem Falle das sogenannte Selbstverbraucherrecht gegenüber dem Kohlensyndikat zunutze machen, welches ihnen die Möglichkeit verleiht, die Preise für Kohle ohne Rücksicht auf die Richtlinien des Kohlensyndikats festzusetzen. Von weit größerer Bedeutung sind aber die Kosten für Kompression und den Transport des Gases auf langen Strecken durch Rohrleitungen; solche Förderkosten können je nach der Entfernung, Größe der Leitung und Tagesabnahme von 1,2 evtl. 3 Pf. pro Kubikmeter Gas betragen. In solchen Fällen der Ferngaslieferung von der Zeche nach weiter entfernten Gaswerken der deutschen Städte muß also angenommen werden, daß die Mittel für die Erstellung der kostspieligen Rohrleitungen auf alle Fälle nicht von den Zechenbesitzern aufgebracht werden, sondern in der einen oder anderen Form der Allgemeinheit aufgebürdet werden.

Wie verhält es sich aber mit den Selbstkosten des Gases auf den städtischen Werken? Wie schon oben erwähnt, steht es fest, daß es eine ganze Reihe von modernen Gaswerken gibt, in welchen das Gas frei Behälter mit 5 Pf. pro Kubikmeter und darunter hergestellt wird. Es ist nur die Frage von kaufmännischen und verwaltungstechnischen Finessen, ob und welche Aufschläge für Verzinsung, Amortisation, Verwaltung usw. auf die reinen Selbstkosten des Gases (Kohleneinkauf + Betrieb, abzüglich Verkauf der Nebenprodukte) in einzelnen Fällen gemacht werden. Meist sind die Selbstkosten des auf städtischen Gaserzeugungsanlagen hergestellten Gases niedriger als dieses gewöhnlich bekannt wird. In den Fällen, wo in der Öffentlichkeit höhere Gasselbstkosten genannt werden, ist die Ursache (abgesehen natürlich von kleineren oder unmodernen Werken) mehr der kaufmännischen Buch- als der technischen Betriebsführung zuzuschreiben. Bekanntlich trägt der Koksverbrauch zu der Verbilligung der Gasgestehungskosten bei. Wird aber der Gaskoks für die städtischen Betriebe oder Verwaltungsorgane kostenlos oder billiger als für den sonstigen Verkauf abgegeben, so steigt natürlich der Selbstkostenpreis des Gases. In vielen Städten wird das Gas für Straßenbeleuchtungszwecke mit einem bedeutend niedrigeren Preis in Rechnung gesetzt, was bei der Bemessung der Gaskosten, besonders auch beim Fernbezug, zu berücksichtigen ist. Einen je nach den Umständen bedeutenden Posten in den Selbstkosten des Gases bildet die Verzinsung der vom betreffenden Gaswerk in den letzten Jahren zuweilen auch zu recht schwierigen Bedingungen, aufgenommenen Anleihen. Es darf aber nicht übersehen werden, daß dieser Anteil an den Gasselbstkosten auch dann weiter zu tragen ist, wenn das Gas von den Zechen bezogen wird, so daß die Ferngasbezugskosten um diesen Betrag auf alle Fälle zu erhöhen sind. Schließlich sind auch die zuweilen üblichen allgemeinen Zuschläge der städtischen Or-

Digitized by Google

gane für Verwaltungsausgaben usw. nicht außer acht zu lassen. Bei evtl. Vergleichen der Zechengasangebote mit den Selbstkosten des Gases in städtischen Gaswerken ist zu berücksichtigen, daß die Herstellungskosten des städtischen Gases in den zwei letzten Jahren ausnahmsweise durch schwierigen Koksabsatz ungünstig beeinflußt wurden. Heute liegen die Verhältnisse bereits bedeutend günstiger. Ferner ist zu beachten, daß das Koksofengas in bezug auf seine Qualität (Heizwert, Zusammensetzung) dem Gas aus städtischen Gaswerken im allgemeinen unterlegen ist, und zwar besonders mit Rücksicht auf die bedeutenden Qualitätsschwankungen des Koksofengases.

Daß die städtischen Betriebe durchaus wirtschaftlich arbeiten, beweist die Tatsache, daß die Privatindustrie sich dauernd bemüht, in die Wirtschaft der städtischen Betriebe hineinzudringen. Die Privatgesellschaften spielen nur mit einem beliebten Schlagwort, wenn sie auf eine mangelnde im Vergleich mit dem Personal der Privatgesellschaften Initiative oder Interesse der städtischen Angestellten und als Folge davon auf die angeblich geringe Rentabilität dieser Betriebe hinweisen. Wären die städtischen Gaswerke nicht rentabel, so hätten die Privatgesellschaften sich nicht die immense Mühe gegeben, solche Betriebe in Form von Konzessionen oder gemischtwirtschaftlichen Unternehmen an sich zu reißen.

Man ersieht aus dem Obigen, daß reine Preisvergleiche zwischen beiden Gasarten im allgemeinen nur schwer durchgeführt werden können. Wir greifen deshalb wiederum zu Beispielen aus dem Leben. Diese sind uns in den Verhältnissen des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes, also an einer für die Verfechter des Fernbezuges von Kokereigas durchaus günstigen Stelle gegeben. Die Erfolge des Kokereigasbezuges in den Städten des Ruhrbezirkes, die dieses Experiment bereits durchgemacht haben, scheinen durchaus nicht einheitlich gewesen zu sein. Es müssen doch gewichtige Gründe vorliegen, wenn die Stadt Gelsenkirchen, bisher Ferngasabnehmer, sich neuerdings mit dem Gedanken trägt, wieder ein eigenes Gaswerk zu bauen. (Ähnliche Erscheinungen werden auch auf dem Gebiet des Stromfernbezuges in der letzten Zeit beobachtet.) In Hörde, im Herzen des Industriebezirkes, wurde das eigene Gaswerk trotz des niedrigen Zechengaspreises wiederum in Betrieb genommen. Auch die Stadt Duisburg, die mitten im Industriebezirk liegt, baut ihre eigene Gasanstalt weiter aus, um so mehr, als sie notorisch in der Lage ist, ihr Gas zu demselben Preis und auch gesicherter zu erzeugen, wie Thyssen es liefern will. Daß die Sache mit Fernbezug von Kokereigas einen Haken hat, ist auch daraus zu ersehen, daß eine ganze Reihe weiterer Städte, die sogar unmittelbar innerhalb oder in der Nähe des Ruhrkohlenbezirkes liegen, dem Beispiel ihrer Nachbarstädte nicht gefolgt sind. Die Städte München-Gladbach, Haan, Ohligs, Rheydt, Buer, Düsseldorf, Gräfrath, Elberfeld haben eigene Gaswerke, wobei Elberfeld nur geringe Gasmengen zur Deckung der Spitzenbelastungen von den Zechen bezieht. Wenn also die Verhältnisse schon in unmittelbarer Nähe der Kokereien derartige sind, so gibt dieser Umstand den mit den Angeboten der Kohlenindustrie beglückten Städten, die viel weiter vom Industriebezirk entfernt liegen, sehr viel zu denken.

Es soll aber nun angenommen werden, daß durch den Gasbezug tatsächlich eine Verbilligung des Gestehungspreises des Gases eintreten könnte. Es muß also die Frage geprüft werden, ob der Stadtverwaltung und der Bürgerschaft hierbei tatsächlich Vorteile erwachsen würden. Auch diese Frage muß verneint werden, und zwar aus folgenden Gründen:

Beim Fernbezug von Kokereigas kommt zunächst die Koksfabrikation auf eigenem Gaswerk in Fortfall. Das bedeutet, daß ein gewisser Sicherheitsfaktor in diesem Falle von den Städten preisgegeben wird. Die auf Koksheizung eingerichteten öffentlichen Gebäude sind dann auf Koksbezug von auswärts angewiesen; dasselbe trifft auch in erhöhtem Maße für die Einwohnerschaft zu. Abgesehen von der dadurch bedingten Verteuerung des Kokses ist zu berücksichtigen, daß in der betreffenden Stadt selbst dann jedes Mittel fehlt, um auf die Kokspreisregulierung einzuwirken. Beraubt man sich freiwillig dieses Regulierungsmomentes, so werden die Zechenkokspreise, die schon jetzt bedeutend höher sind als die Preise des Gaskokses, noch weiter anziehen, und hier liegt unzweifelhaft der Kern der Frage. Der Kohlenindustrie ist es weniger darum zu tun, Gas abzusetzen und daran zu verdienen. Sie kann dieses Gas mit Erfolg in den Hüttenwerken, Kraftzentralen oder dergleichen verwerten. Ihr Hauptziel besteht darin, und sei es auch in der ersten Zeit mit Verlusten verbunden, die Konkurrenz des Gaskokses auszuschalten und sich in bezug auf die Preisbildung des Zechenkokses ein Monopol zu schaffen. Gehen also die Städte auf die Angebote der Schwerindustrie ein, so verhelfen sie nur dieser wohlbedachten Monopoleroberung. Daß es den Zechen, die Gas an Städte, Gemeindeverbände usw. anbieten, darauf ankommt, zugleich mit dem Gas auch die Kokslieferung in dem neu zu schaffenden Versorgungsgebiet für sich zu monopolisieren, ersieht man daraus, daß in verschiedenen diesbezüglichen Vertragsentwürfen eine Klausel enthalten ist, die die Städte verpflichtet, die anteilige Koksmenge von den Zechen, und zwar annähernd zu Syndikatspreisen zu übernehmen. Die Frachtkosten ab Zeche treten natürlich hinzu.

Der Großindustrielle Thyssen versucht seit Jahren mit besonderer Energie, die Stadt Köln für den Bezug von Kokereigas zu gewinnen. Kölner Zeitungen berichten, daß Thyssen das Kokereigas frei Gasbehälter Köln mit 4,5 Pf. angeboten hat. Das Eigengas kostet in Köln nach derselben Quelle wohl höchstens 5,5 Pf.; dabei sind die Kölner Gaswerke noch nicht nach dem letzten Stand der Technik ausgebaut. Dieser Pfennig Unterschied würde günstigenfalls für die Stadt einen Gewinn von höchstens 700000 ℳ betragen. Es wurde aber in Köln ausgerechnet, daß dieser Gewinn, falls er eintreten sollte, schon allein dadurch illusorisch wird, daß die Stadt und die Bürgerschaft ihren Koks auf freiem Markte infolge Stillsetzung der städtischen Gaswerke einkaufen müssen. Hierbei ist noch die Notwendigkeit, die Arbeiter des stillgesetzten Werkes anderweitig unterzubringen, nicht berücksichtigt worden.

Der Beschluß, das Gas für städtische Gaswerke als Ferngas von Zechen zu beziehen, ist gleichbedeutend mit dem Beschluß, die auch sonst ansehnliche Zahl der Arbeitslosen noch weiter zu erhöhen. Die Anzahl der bei der Stillegung des Gaswerkes überflüssig werdenden und somit dem Staate und der Stadt, also der Allgemeinheit zur Last fallenden Arbeiter, schwankt je nach den Größenverhältnissen der betreffenden Gaswerke. In Städten wie Aachen, Mainz u. dgl. hat man die Anzahl der freiwerdenden Arbeiter bei der evtl. Stilllegung auf je ca. 150 Mann ermittelt. Man hat in diesen Fällen wiederum ausgerechnet, daß die Vorteile des Ferngasbezuges schon aus dem Grunde illusorisch werden, wenn man die 150 Mann notgedrungen in anderen städtischen Betrieben unterbringen müßte. Oder soll etwa das gewaltige Heer der Arbeitslosen noch weiter vergrößert werden? Ferner ist daran zu denken, daß weitere Lasten entstehen können, wenn auch Beamte der Gaswerke infolge Stillegung pensioniert werden müssen.

Für die Sicherstellung des Gasbezuges sind Arbeiterstreiks von Bedeutung. Die Streiks können natürlich sowohl auf der Zeche als auch auf dem städtischen Gaswerke ausbrechen. Tritt die Arbeiterschaft der betreffenden Liefersache in Streik, so ist die Regelung der Streitfragen nicht einfach. Die Zechen gehen in diesem Falle gewöhnlich nicht einzeln vor, sondern verfolgen die Richtlinien ihrer Interessenvertretung. Wo sich zwei große wirtschaftliche Machtfaktoren gegenüberstehen, geht die Regelung der Streitfragen nur langsam vor sich. Beispiele genug liefert hierfür Barmen. Sterkade usw., wo man in den letzten Jahren wiederholt längere Zeit ohne Gas geblieben war. Anders liegen hingegen die Verhältnisse, wenn der Streik auf einem städtischen Gaswerk ausbricht. Die Schlichtung kleinerer Differenzen rein

Digitized by Google

örtlichen Charakters kann von einer vernünftigen Stadtverwaltung binnen einigen Stunden durchgeführt werden. Meist sorgt die um das Wohl der Bürgerschaft besorgte Stadtverwaltung dafür, daß der Ausbruch des Streiks überhaupt verhindert wird. Behält also die Stadt ein eigenes Gaswerk, so verhindert sie auch die Auslieferung der Interessen der Bürgerschaft an Stadtfremde.

Aber auch aus anderen Gründen müssen die Stadtverwaltungen eigene Gaswerke behalten. Die Gaswerke sind gemeinnützige Unternehmen und müssen schon allein aus diesem Grunde in städtischen Händen bleiben. Wir haben gesehen, daß die städtischen Gaserzeugungsanlagen ebenso billig und rentabel arbeiten wie auch privatwirtschaftliche Kokereien, und daß sie mit ihrer Kokserzeugung insbesondere wohltuend auf die Preisregulierung des Kokses einwirken. Dieses ist nebenbei einer der Gründe, warum die Verfahren von Doppelgas usw. sich nicht allgemein einbürgern. Ein weit größerer Vorteil der städtischen Gaserzeugungsanlage besteht aber darin, daß diese ein ständiges Reservoir nicht nur von Gas, sondern von verschiedenen Brennstoffarten in den sämtlichen möglichen Agregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig) darstellen, so daß beim plötzlichen Ausfall eines Brennstoffes derselbe durch eine andere Art auf diesem Gaswerk hergestellten Brennstoffes zur Not ersetzt werden kann. Ferner ist zu beachten, daß auf einem eigenen Gaswerk die Stadt noch den Teer produziert, der gerade jetzt für kommunale Straßenbauzwecke eine immer größere Bedeutung gewinnt. Außer der Selbständigkeit und des ideellen Wertes des Eigenbetriebes buchen die Städte, die eigene Gaserzeugungsanlagen besitzen, auch eine größere Kreditfähigkeit zu ihrem Vorteil. Ein Verzicht auf eigenen Betrieb ist, abgesehen vom Ausfall an Steuern, an Verdiensten für Gewerbetreibende der betreffenden Stadt usw. auch aus dem Grunde abzulehnen, weil die Stadt hierbei eine Reihe von Bindungen eingeht, die verhängnisvoll werden können. Dieser Punkt muß deshalb etwas eingehender verfolgt werden.

Der Bezug von Ferngas setzt selbstverständlich eine Bindung der Stadt für eine ganze Reihe von Jahren voraus. Eine solche Bindung ist aber schon allein aus dem Grunde bedenklich, weil man nie weiß, welche neuen Wege die Gasindustrie schon in der nächsten Zeit eventuell einschlagen wird. Der Verzicht der Stadt auf ein eigenes Gaswerk ist deshalb gleichbedeutend mit dem Verzicht auf die Teilnahme am technischen Fortschritt auf diesem Gebiete. Schließt die Stadt einen Vertrag auf eine Anzahl von Jahren ab, und kommt etwa nach Ablauf der Hälfte der Vertragsdauer eine bedeutende technische Neuerung heraus, so wird die Stadt dieses Fortschrittes verlustig, weil es der Privatwirtschaft gar nicht einfällt, für den kürzeren Rest der Vertragsdauer große Aufwendungen für Modernisierung der Anlagen zu machen.

Bei einer Bindung für Zechengasbezug für eine Anzahl von Jahren wären praktische Studien in den Gaswerken unmöglich, die man z. B. mit Doppelgas, Trigas, Braunkohlengas, karburiertem Wassergas usw. gemacht hat und die als Ansporn für die weitere technische Vervollkommung des Gasfaches dienen. Auch die vorbildlichen Leistungen der deutschen Gasindustrie für das Ausland und die damit verbundenen Vorteile für die Volkswirtschaft gehen verloren.

Sollten den Privatbetrieben steuerliche oder sonstige Lasten auferlegt werden, von welchen die Kommunalbetriebe etwa nicht betroffen werden sollten, so entstehen für die an die Zechen angeschlossenen Betriebe weitere Nachteile.

Die meisten Fernlieferungsverträge sehen die Veränderlichkeit des Gaspreises auf Grund der Kohlenklausel vor. Steigt also der Kohlenpreis, der übrigens vom Kohlensyndikat diktiert werden kann, so steigt in gewissem Verhältnis auch der von den Kommunen an die Zechen zu zahlende Gaspreis. Hierbei wird eine heute bekannte Ausbeute von Gas aus Kohle zugrunde gelegt. Gelingt aber durch technische Fortschritte, eine solche Gasausbeute in einigen Jahren zu steigern, so besteht keine Möglichkeit, die vertraglich festgelegte und nach Jahren ungünstig gewordene Klausel zu ändern.

Verschiedene vertragliche Klauseln lassen den Schiedsrichtern, die in solchen Verträgen unter Ausschaltung der ordentlichen Gerichte mit Vorliebe vorgesehen werden, einen sehr großen Spielraum. Die Praxis der meist kostspieligen Schiedsgerichte beweist aber, daß die Ansprüche der Gaslieferanten fast nie glatt abgewiesen werden, sondern die Mehrforderungen meist zwischen beiden Parteien halbiert werden. Das Resultat ist dann doch eine Erhöhung des Gaspreises.

Entschließt man sich für Fernbezug, so würde die ständige Unterhaltung des eigenen Gaswerkes für den Fall einer Betriebsbereitschaft ebenfalls eine Bindung bedeuten, weil die dadurch entstehenden Kosten auf die Selbstkosten des Gases aufgeschlagen werden müssen, so daß eine Verbilligung der Gestehungskosten des Gases unter Umständen schon allein durch diese Tatsache zunichte gemacht würde. Verzichtet man aber auf die ständige Betriebsbereitschaft des eigenen Gaswerkes, so ist man den Ferngaslieferanten vollständig ausgeliefert.

Eine ausgleichende Tätigkeit der Stadtverwaltung bei den Tarifen für Gas neben der Elektrizität wird bei der Bindung an Zechengasbezug sehr erschwert. Behält aber die Stadt die Erzeugungsanlagen für beide Energiequellen in einer Hand, so wird dieser Nachteil ausgeschieden; außerdem bleibt noch die Möglichkeit bestehen, die beiden Betriebe unter Umständen miteinander zu kuppeln.

Sollte sich der Bezugspreis des Ferngases tatsächlich billiger gegenüber den Selbstkosten des Gases auf dem eigenen Gaswerk stellen, wird diese Tatsache auf die Psychologie der Verbraucher derart einwirken, daß Forderungen nach Herabsetzung der Gastarife mit Recht entstehen, wenn auch entsprechend dem obigen eine Verringerung der Tarife auf Grund der angeblichen Verbilligung des gelieferten Gases allein kaum gerechtfertigt wäre.

Man sieht, daß hierbei doch eine recht beträchtliche Anzahl von Bindungen entsteht. Es kommt noch hinzu, daß der Abschluß von Verträgen mit der Privatindustrie überhaupt nach Möglichkeit vermieden werden soll, weil jeder einzelne Vertrag den Ausbau der planmäßigen Gasversorgung nach einheitlichen Gesichtspunkten stört. Wie schädlich solche an verschiedenen Stellen des Reiches im Laufe der letzten Jahre bereits abgeschlossenen Einzelverträge von Kommunen mit Privatgesellschaften sind, beweisen die Maßnahmen, die jetzt notgedrungenerweise von den Regierungen Sachsens und Thüringens auf diesem Gebiete getroffen worden sind. Übrigens ein nachahmungswertes Beispiel für andere Länder des Reiches.

Noch ein paar Worte über den Teilgasfernbezug. Darunter wird dasjenige Zechengas verstanden, welches aushilfsweise von städtischen Gaswerken von den mehr oder weniger entfernt liegenden Kokereien zum Ausgleich der Spitzenleistungen eventuell bezogen werden könnte. Diese Frage muß natürlich von Fall zu Fall geprüft werden, aber im allgemeinen ist zu solchen Bindungen im Gegensatz zum Teilbezug von elektrischem Strom nicht zu raten. Erstens besitzen die Gaswerke in Form von Gasbehältern eine viel bessere Akkumulationsmöglichkeit als die Elektrizitätswerke; zweitens stellen die Gaswerke immensere Reservoire von festem Brennstoff (Koks) dar, welcher jederzeit schnell, billig und betriebssicher in gasförmige Energie umgesetzt werden kann. Es kommt noch hinzu, daß beim Teilgasfernbezug auch damit gerechnet werden muß, daß das fremde Gas für sich besonders gemessen und zur Ausschaltung von etwaigen Reklamationen auch für sich dauernd in bezug auf seine Zusammensetzung, Heizwert und spezifisches Gewicht kontrolliert werden muß. Im übrigen ist es zweifelhaft, ob beim Teilbezug von Kokereigas sich die Verlegung von langen Rohrleitungen rentiert.

Es wäre noch zum Schluß die Frage zu prüfen, ob für die Ferngasprojekte des Kohlensyndikats bzw. der ihm nahe-

Digitized by Google

stehenden oder mit ihm verwandten Gruppen wirtschaftliche Notwendigkeiten vorliegen. Der Plan besteht bekanntlich darin, Deutschland mit Rohrleitungen zu überqueren, durch die das überschüssige Koksofengas unter Druck nach einzelnen Verbrauchsgebieten fortgeleitet werden soll. Das bedeutet allerdings Aufträge für die Hüttenwerke und folglich auch eine intensivere Tätigkeit für dieselben. Welche Mengen von Arbeitslosen dabei ihre Beschäftigung finden werden, läßt sich natürlich nicht voraussagen. Bei dem heute vorherrschenden System der Rationalisierung wäre es verfehlt, damit zu rechnen, daß die Arbeitslosigkeit durch die Pläne erheblich verringert würde. Sollte aber das Projekt tatsächlich verwirklicht werden, so ist zu bedenken, daß Zehntausende von Arbeitern der städtischen Gaswerke und der hierfür arbeitenden Industrien brotlos werden und daß eine ganze Anzahl von Gewerbetreibenden, die mit städtischen Gaswerken verbunden sind, zugrunde gerichtet würde.

Eine weitere Frage wäre die, wer die Hunderte von Millionen Mark für die Kosten der Rohrleitungen aufbringen soll. Es ist ein offenes Geheimnis, daß die Freunde des Projektes hierbei mit Mitteln aus der Erwerbslosenfürsorge liebäugeln. Verwendet man aber nur Bruchteile dieser Kapitalien für die Modernisierung derjenigen städtischen Betriebe, die es wirklich nötig haben, so ist der Sache sowohl in bezug auf Bekämpfung der Arbeitslosigkeit als auch der Verbilligung der Gasherstellungskosten besser geholfen. Es kann schließlich auch angenommen werden, daß die Kohlenindustrie mit dem Erschließen auch solcher Verbrauchsgebiete für Gasbezug im Falle der Verwirklichung der Großgasfernversorgung rechnet, die bis jetzt noch kein Gas bezogen haben. Jeder Gasfachmann weiß aber, daß sehr häufig solche Probleme schon allein an den immensen Kosten der Ortsrohrnetze scheitern, auch dann, wenn das Gas an und für sich vom benachbarten großen Gaswerk sehr billig geliefert werden kann. Betragen doch die Ausgaben für die Ortsrohrnetze, rohgerechnet, etwa das gleiche, wie die Errichtung des Gaswerkes selbst.

An etwaige Bestrebungen der Kohlenindustrie, in der Zukunft den gesamten Brennstoffbedarf in Gasform zu liefern, glaubt kein Mensch. Da würde sich die Kohlenindustrie ins eigene Fleisch schneiden, wenn sie den Koks nicht mehr absetzen könnte. Außerdem entsteht noch die Frage, wie sich die Kohlenindustrie die Deckung des Winterbedarfes an gasförmigem Brennstoff denken würde, der mindestens um das Dreifache den Sommerbedarf übersteigt.

Die Befürworter des Ferngasbezuges weisen noch darauf hin, daß bei der Einrichtung der Großgasfernversorgung die unnötigen Bewegungen der Kohlen von der Zeche zum Gaswerk ausgeschaltet werden. Das ist an sich richtig; man vergißt aber dabei, daß auf der anderen Seite der Koks von den Zechenkokereien nach den einzelnen Städten doch mit der Eisenbahn gebracht werden muß. An rollendem Eisenbahnmaterial wird also hierbei kaum gespart.

Übrigens ist es noch eine Frage für sich, ob es zweckmäßig ist, die Beschäftigung der Eisenbahn zu vermindern. Gerade auf der Eisenbahn lasten zur Zeit so gewaltige Verpflichtungen, daß vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ihre Leistungen nicht vermindert, sondern vielmehr gehoben werden müssen.

Es wäre noch zu verfolgen, ob der Transport von Gas auf langen Strecken durch Rohre tatsächlich wirtschaftlicher erscheint. Mit Rücksicht auf die gewaltigen, für die Rohrleitungen zu investierenden Geldbeträge erscheint dieses mehr als zweifelhaft, besonders wenn man bedenkt, daß bis jetzt die Gaswerke nur den Kohlentransport zu decken hatten, während bei der Verwirklichung der Großgasfernprojekte die Städte sowohl die Transportkosten des Gases in Rohrleitungen, als auch die Transport- und Ladekosten von Koks und der wichtigsten Nebenprodukte mit zu zahlen haben. Es ist schließlich noch nicht zu übersehen, daß die Stilllegung der Gaswerke und Belieferung der Kommunen mit überschüssigem Koksofengas gleichbedeutend mit weiterer Verminderung der Kohlenbeförderung und somit mit der Erhöhung der Arbeitslosenziffer ist.

Und nun zuletzt noch eine andere Frage, die auf einem anderen Gebiete liegt. Wir besitzen eine gewaltige Ofenbau- und Schamottesteinindustrie, die zu einem erheblichen Teil vom Gaswerksbau lebt. Diese Industrie genießt auf diesem Gebiet einen Weltruf. Daneben haben wir eine Reihe von erstklassigen Maschinenfabriken, die sich mit Erbauung und Modernisierung von Gaswerken befassen. Auf Grund der anerkannten Leistungen der Gasfachfirmen im Inlande erhalten diese recht ansehnliche Aufträge aus der ganzen Welt. Diese Aufträge, die die Existenz vieler Tausende von Arbeitern und Technikern bilden, würden wegfallen, sobald sich die Gasindustrie innerhalb des Deutschen Reiches nicht mehr betätigen kann.

Zusammenfassung. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß die Großgasfernprojekte der Kohlenindustrie nicht nur wirtschaftspolitisch unbegründet, sondern sogar für die Allgemeinheit schädlich sind. Sie stellen nur einen verschleierten Versuch dar, sich eventuell mit Hilfe der Staatsgelder auf dem Gebiet des Brennstoffverkaufes in nicht ferner Zukunft ein Monopol zu beschaffen. Aus den obigen Gründen liegt es im Interesse des Allgemeinwohles, die besprochenen Projekte der Kohlenindustrie abzulehnen.

Im Zusammenhang mit den obigen Ausführungen möge noch auf die Stellungnahme einiger Körperschaften, Vereinen, Regierungsorganen zu den Ferngasplänen der Ruhrkohlenindustrie auf Grund der uns vorliegenden Meldungen hingewiesen werden:

1. Der Deutsche Städtetag. Der Vorstand des Deutschen Städtetages beschäftigte sich in seiner letzten Sitzung mit der Frage der Ferngasversorgung. Bei der Erörterung der technischen wie der gesamtwirtschaftlichen und kommunalpolitischen Fragen zeigte sich, daß weder die Absichten der A.-G. für Kohleverwertung zur Zeit klar zu übersehen noch die technischen Fragen genügend geklärt sind. Die Entwicklung der kommunalen Gasversorgung hat schon in den letzten Jahren vielfach zur ausgedehnten Leitungsgasversorgung für einzelne geschlossene Versorgungsgebiete geführt. Als besondere Vorteile zeigten sich dabei: Sicherheit der Versorgung, Gleichmäßigkeit des gelieferten Gases, dezentralisierte Erzeugung von Koks und anderen Nebenprodukten sowie Verhinderung monopolistischer Bestrebungen. Wie immer, so begrüßen die Städte auch hier jeden wirtschaftlichen Fortschritt, der die gleichen Vorteile bringt, die sich in der von ihnen herbeigeführten Entwicklung herausgebildet haben. Kommunalpolitische Interessen von größter Bedeutung stehen auf dem Spiele, die es notwendig machen, daß die Fragen der Ferngasversorgung in Fühlung mit den anderen Kommunalspitzenverbänden im technischen Ausschuß des Städtebautages weiter behandelt werden. Ebenso wie bei der Elektrizitätswirtschaft, die bisher ohne gesetzliche Eingriffe sich nach den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit und der billigen Erzeugung entwickelte, sind gesetzgeberische Zwangsmaßnahmen auch bei der Gaswirtschaft unnötig, da sie die fortschrittliche Entwicklung nur ungünstig beeinflussen können. Die aktive Betätigung der deutschen Städte kann auf diesem Gebiete wie in der Vergangenheit so auch in der Zukunft nicht entbehrt werden.

Ferner wird zu dem gleichen Gegenstand gemeldet: In der Sitzung des Deutschen Städtetages am 25. Februar, in welchem die Ruhrpläne der Gasfernversorgung zur Erörterung gelangten, wurde bezeichnenderweise trotz der großen Bedeutung, die diese Frage noch einmal gewinnen kann, doch von den verschiedensten Seiten zum Ausdruck gebracht, daß das Problem mindestens im Augenblick nicht akut ist. Auch vom Städtetag wurde festgestellt, daß von der A.-G. für Kohleverwertung bei keiner Stelle verbindliche Angebote vorliegen. Die Stadt Berlin hat nach monatelangen Verhandlungen durch ihren Aufsichtsrat es abgelehnt, sich auf der bisherigen Basis an der Gasfernversorgung durch die Ruhrzechen zu beteiligen. An Hamburg sind überhaupt noch keine Angebote erfolgt. München und Nürnberg lehnen ganz kategorisch ab. Bei Wegfall dieser Hauptkonsumgebiete verliert aber voraussichtlich der ganze Plan seine Bedeutung. Die Entwicklung scheint vielmehr dahin zu gehen, daß unter dem Drucke der Propaganda der Ruhrindustrie die selbständige kommunale Großversorgung gestärkt wird. Die Gemeinden erkennen gegenüber der sie bedrohenden Gefahr einer vollständigen Monopolisierung ihrer Versorgungsbetriebe durch die Großindustrie immer mehr, wie notwendig es ist, durch eigenen wirtschaftlichen Zusammenschluß die Leistungsfähigkeit ihrer eigenen Unternehmungen zu stärken. Der Städtetag wird seine ihm angeschlossenen Mitgliedsstädte darauf hinweisen, daß unter keinen Umständen Einzelabmachungen ohne Benachrichtigung des Städtetages abgeschlossen werden dürfen. Jedenfalls hat die Taktik der Kohleverwertungs-A.-G. bei den Gemeinden vorläufig zu keinem Erfolge geführt. Es wird sich demnächst zeigen müssen, ob die Ruhrindustrie in der Lage ist, ihre Angebote so zu verbessern, daß das Problem für die Städte überhaupt diskutabel wird. Als vollkommen unmöglich wurde aber von allen Seiten das

Digitized by Google

Verlangen der Kohleverwertungs-A.-G. bezeichnet, in den einzelnen Gemeinden die Großabnehmer selbst beliefern zu können und die Kleinkonsumenten den Städten zu überlassen.

2. Der Provinzialausschuß der Provinz Sachsen. Angesichts der Gasfernversorgungspläne der westfälischen Steinkohlenindustrie hat der Provinzialausschuß der Provinz Sachsen beschlossen, die Provinzialstraßen für Gas- und Kabelleitungen künftig nur freizugeben für Gesellschaften, an denen die Provinz beteiligt ist. Aus ähnlichen Erwägungen heraus hat sich die Provinz schon, wie mitgeteilt, an der Gründung der Gasversorgungs-Akt.-Ges. Mühlhausen in Thüringen beteiligt. Der Provinzialausschuß hat zur Frage der Gasfernversorgung der Provinz Sachsen eine Denkschrift ausgearbeitet. Er stellt folgende Anträge: Der Provinziallandtag wolle beschließen: 1. Der Provinzialausschuß wird ermächtigt, den Provinzialverband an kommunalen oder gemischtwirtschaftlichen Unternehmungen, welche der öffentlichen Gasfernversorgung dienen, zu beteiligen. Es wird für diesen Zweck ein Betrag bis zu 200000 Reichsmark, der auf dem Anleihewege zu beschaffen ist, zur Verfügung gestellt. 2. Der Provinzialausschuß wird ermächtigt, für Darlehen von derartigen Unternehmungen bis zur Höhe von 5000000 Reichsmark die selbstschuldnerische Bürgschaft zu übernehmen.

3. Der Landkreistag. Der in Leipzig zusammengetretene Sonderausschuß des Deutschen Landkreistages für Elektrizitäts- und Gasfernversorgungsfragen nahm Stellung zu der Ferngasversorgung. In Richtlinien wird gefordert, daß die Landkreise ebenso wie die Kommunalverwaltungen bei der Gasfernversorgung ihrer Gebiete maßgebend beteiligt sein müssen, und zwar nicht nur bei der Unterverteilung, sondern auch bei der Erzeugung selbst. Eine Ausschaltung dabei durch Reich oder Staat müsse abgelehnt werden. Eine weitere Meldung besagt folgendes: Allen Stadt- und Landgemeinden des Landkreises Meiningen ist jetzt seitens des Landrats die amtliche Mitteilung zugegangen, das auf Beschluß des Kreisrates die Versorgung der Gemeinden mit Gas und elektrischem Strom Aufgabe des Kreises sein soll. Weiter hat sich der Landkreis zur Aufgabe gemacht, die Zersplitterung der Gas- und Stromversorgungsanlagen nicht mehr zuzulassen, wenn sie zersplittert liegen und nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Solche Gemeinden sollen einer zentralen und wirtschaftlich besseren Versorgung zugeführt werden. In ähnlicher Weise werden auch die übrigen Thüringer Kreise solche unrentable Werke in Zukunft nicht mehr zulassen.

4. Der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Am 21. und 22. Februar fand in München die außerordentliche Tagung des Vereins deutscher Gas- und Wasserfachmänner statt, deren Hauptgegenstand das Problem der Ferngasversorgung war, und zwar in der Form jener Vorschläge, die von der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung Essen von der deutschen Öffentlichkeit in den letzten Wochen leidenschaftlich diskutiert worden sind. Auf dieser Tagung wurden Erklärungen abgegeben, die für den gegenwärtigen Stand der Frage außerordentlich symptomatisch sind. Wie schon länger bekannt, hatte die A.-G. für Kohleverwertung Essen für diese Tagung der Gas- und Wasserfachmänner fest zugesagt, daß sie als Diskussionsgrundlage eine ausführliche Denkschrift über das Problem und über ihre Absichten im besonderen vorlegen werde. Die Diskussion dieser Denkschrift sollte denn auch der Hauptgegenstand der Tagung sein. Der Vorsitzende sah sich aber zu der Erklärung genötigt, daß die versprochene Denkschrift der Kohleverwertungs-A.-G. Essen nicht eingetroffen sei und er bemerkte weiter, daß es durchaus zweifelhaft sei, ob sie je eintreffen werde. Dr. Vögler, der gesagt habe, daß „mit einer halben Flasche Sekt im Leibe" die Frage der Zechenfernversorgung sich im Laufe von zwei Monaten leicht regeln lassen werde, habe sich geirrt. Die Kommissionen, die bisher verhandelt hätten (worunter zweifellos die von der Wirtschaftlichen Vereinigung Deutscher Gaswerke einerseits und den Vertretern der A.-G. für Kohleverwertung andererseits gebildete Kommission zu verstehen ist) seien zwanglose Kommissionen gewesen; ihre Verhandlungen schlössen für die deutschen Gaswerke keinerlei Verbindlichkeit in sich. Die letzte Entscheidung über die ganze Frage liege bei den Städten, die im Besitz der Gaswerke seien. Bisher liege keiner einzigen Stadt in Deutschland ein konkreter Vorschlag der A.-G. für Kohleverwertung in Essen vor, auch sei naturgemäß auch noch kein neuer Lieferungsvertrag mit den Ruhrzechen geschlossen. Diese Mitteilungen auf der Tagung des Vereins deutscher Gas- und Wasserfachmänner, der entscheidenden Organisation der deutschen Gastechnik, werden ihre alarmierende Wirkung auf die Öffentlichkeit über den gegenwärtigen Stand der Zechenpläne sicher nicht verfehlen. Es hat durchaus den Anschein, daß die A.-G. für Kohleverwertung und damit das Zechenkapital an der Ruhr nicht mehr darauf hofft, einen Überraschungssieg zu erzielen, wie er zweifellos beabsichtigt war. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß man nicht auf die Durchführung der Pläne überhaupt verzichtet, sondern sich nur auf längere Sicht eingestellt hat.

5. Bund der Gaswerksleiter. Die nach Bremen einberufene Werkleiterversammlung der Gaswerke des Gebietes Nordwestdeutschland (Bremen, Unterwesergebiet, Oldenburg, Ostfriesland) befaßte sich eingehend mit der Frage der Gasfernversorgung. Übereinstimmend ergab sich hierbei die Ansicht, daß jeder Gewerksleiter verpflichtet sei, zu prüfen, inwieweit die Gasfernversorgung im einzelnen Falle Vorteile bietet. Der Gedanke, dieses Problem könnte mit allgemeiner Gültigkeit für alle Gaswerke gelöst werden, sei zurückzuweisen. Die Erschienenen waren darüber einig, daß auch im günstigsten Falle die Durchführung der weitgehenden Fernversorgungspläne eine lange Zeit in Anspruch nehmen würde, und daß der Übergang von der Eigenerzeugung zum Fernbezug im Einzelfalle nur dann in Betracht kommen könne, wenn die Lieferungsangebote derart gehalten sind, daß die gasbeziehenden Werke bzw. deren Gasabnehmer an dem Nutzen, der in einer Großerzeugung im Gegensatz zur Einzelerzeugung liegt, teilnehmen. Es wurde einstimmig folgender Beschluß gefaßt: „Die Frage der Gasfernversorgung kann allgemein gültig weder in mündlicher Aussprache, noch durch schriftliche Abhandlungen geklärt werden. Sie ist nur von Fall zu Fall zu entscheiden. Erst auf Grund der in jedem Einzelfalle von dem Fernlieferer einzureichenden Vertragsangebote, in denen in erster Linie der Gasbezugspreis je 1000 Wärmeeinheiten und alle übrigen, für die Beurteilung des Vertrages wichtigen Punkte, z. B. Sicherheit der Gasversorgung usw. enthalten sein müssen, kann für das einzelne Werk bestimmt werden, ob und inwieweit Fernbezug Vorteile bietet oder nicht."

6. Im Zusammenhang mit dem Obigen möge noch die folgende Notiz aus dem Geschäftsberichte der A.-G. für Kohleverwertung im „Berl. Tagebl." vom 4. März 1927 wiedergegeben werden: Die A.-G. für Kohleverwertung legt ihre Bilanz vom 31. Dezember 1926 vor, in der das Aktienkapital, das bekanntlich inzwischen auf 25 Millionen Mark auf Grund der Generalversammlung vom 25. November 1926 erhöht wurde, noch in der ursprünglichen Höhe von 162000 ℳ erscheint. Einnahmen (außer der Verzinsung von Bankguthaben von 141901 ℳ) werden nicht ausgewiesen. Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem durch Handlungsunkosten und Steuern verursachten Verlust von 18932,49 ℳ ab, der vorgetragen werden soll. Der Geschäftsbericht verweist auf den Gründungsvorgang und die Erweiterung der Gesellschaft über den Rahmen einer Studiengesellschaft. Über die bekannten Ferngaspläne findet sich lediglich der farblose Satz: Nach verschiedenen Seiten hin wurden Verhandlungen über die Belieferung mit Ferngas aufgenommen und die technischen Vorarbeiten für die Durchführung dieser Pläne begonnen." Die ordentliche Generalversammlung der Gesellschaft hat am 2. März stattgefunden. Überraschend ist, daß weder der Geschäftsbericht Konkretes über die nächsten Pläne der Gesellschaft enthält, noch mitteilt, wann die im Januar in Aussicht gestellte Denkschrift über die Gasfernversorgung erscheinen wird. Im Hinblick darauf, daß der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern vergeblich die von der Essener Gesellschaft in Aussicht gestellte Denkschrift vor Beginn seiner Münchener Tagung im Februar erwartet hatte, und daraufhin den Beschluß faßte, von sich aus ein Gesamtgutachten über die ganze Frage herauszugeben, muß man feststellen, daß die anfangs so lebhafte Initiative des Ruhrbergbaus neuerdings — jedenfalls im Hinblick auf die starken Widerstände und die kritische Einstellung weiter Kreise der Öffentlichkeit — abgeebbt zu sein scheint. Es sind auch bereits Vermutungen laut geworden, daß die Stellung der Initiatoren der Projekte durch die bisherige Erfolglosigkeit ihrer Aktion erschüttert ist. [474]

Technische Rundschau.

Rasche Zerstörung des Baumaterials im Verbrennungsraum eines Retortengasofens. (Mit zwei Abb.) Es handelte sich hier um einen Baustoff, der seinen physikalischen Eigenschaften zufolge vielfach für Retortenöfen verwendet wurde. Zusammensetzung und Eigenschaften dieses Materials sind: SiO_2 88,12, TiO_2 0,17, Al_2O_3 4,60, Fe_2O_3 2,65, CaO_2 1,18, MgO_2 0,36, K_2O 1,02, Na_2O 1,10, Verlust 0,76, wahres spez. Gewicht 2,635, scheinbares spez. Gewicht 1,662, Porosität 36,9.

Der Vergleich des wahren spez. Gewichts von 2,64 mit dem Kieselsäuregehalt von 88% scheint auf eine beträchtliche Menge nicht umgewandelten freien Quarzes sowie auf einen ungenügend hohen Brand hinzudeuten. Die Zerstörung des Materials erfolgte, wie die Abb. 1 zeigt, in drei scharf voneinander unterschiedenen Zonen.

Die scharfgeschnittenen Brüche und Sprünge bei *A* und *B* deuten auf mechanische Überbeanspruchung hin, während bei *C* offenbar der Zustand der Erweichung eingetreten ist.

Die Ergebnisse der Belastungsprobe an ungebrauchten Steinen sind an Abb. 2 zur Darstellung gebracht.

Kurven 1 und 2 zeigen Ausdehnung und Schwinden des Materials unter der genormten Belastung von 50 und 10 Pfd. pro Quadratzoll (3,5 und 0,7 kg/cm²), Kurve 3 zeigt das Ergebnis der gleichen Prüfung, jedoch unter 4 Pfd. pro Quadratzoll (0,28 kg/cm²) Belastung. Das kleine Bild in Abb. 2 hebt die Empfindlichkeit des Materials gegenüber solchen kleinen Belastungen besonders hervor.

Die Betrachtung der Kurven ergibt:

1. Die Temperatur, bei der unter 50 Pfd. Belastung das Material rasch nachgab, ist außerordentlich niedrig (etwa 1130°).

2. Ein Unterschied im Verhalten der Probekörper unter 50 und 10 Pfd. Belastung ist kaum wahrnehmbar.

3. Während eine Verminderung der Belastung von 50 auf 10 Pfd. nur unbedeutenden Einfluß auf die Schrumpfungskurve hat, ergibt sich ein relativ außerordentlich großer Einfluß der Verminderung der Belastung von 10 auf 4 Pfd.

4. Die 4-Pfd.-Kurve zeigt einen örtlich begrenzten Anstieg zwischen 550 und 600°, der vermutlich durch eine Umwandlung von α- in β-

Digitized by Google

Quarz bei 575° begründet ist. Nichts deutet dagegen auf eine ähnliche Umwandlung bei den höheren Belastungen hin.

5. Die Betrachtung der Probekörper nach erfolgter Prüfung ergab, daß bei den 50- und 10-Pfd.-Prüfungen das Material hauptsächlich durch Abscherung unter geringfügiger Erweichung zerstört worden war, daß aber bei der 4-Pfd.-Prüfung das Gegenteil der Fall war.

6. Eine merkliche Verlangsamung im Tempo des Nachgebens trat bei der 4-Pfd.-Prüfung bei etwa 1200° C ein.

Die vorstehenden Ergebnisse können nun auf die Verhältnisse im praktischen Betrieb übertragen werden. Unter der Voraussetzung,

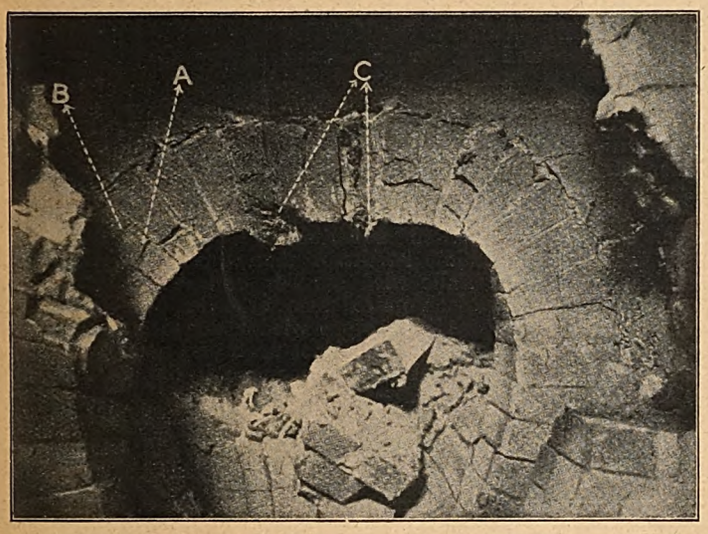


Abb. 1. Zerstörungen an einem Retortengasofen.

daß bei der Inbetriebnahme des Ofens der Temperaturanstieg des Mauerwerks allmählich erfolgt und sorgfältig geregelt wird, können die gewölbten Teile allmählich über die gefährlichen Temperaturen von 575° und etwa 1100° mit den hierbei heftig verlaufenden thermischen Spannungen, die leicht zu Verlust des Zusammenhangs und Bruch führen, hinwegkommen. Ungenügende Ausdehnungsmöglichkeiten am äußern Umfange des Verbrennungsraumes im Zusammenhang mit unerwarteten und unkontrollierbaren Temperaturschwankungen an der inneren Laibung können dann trotzdem Spannungen hervorrufen, die eine höchst zerstörende Wirkung bei den beiden empfindlichen Temperaturpunkten ausüben. Die scharfen Risse bei *A* und *B* (Abb. 1) lassen auf mangelnde mechanische Festigkeit schließen, noch bevor an ein Weichwerden zu denken war. Daraus folgt, daß der Spannungsanstieg infolge Verhinderung der Wärmeausdehnung während der Erhitzungsperiode zu groß war. Ungleiche Temperatur-

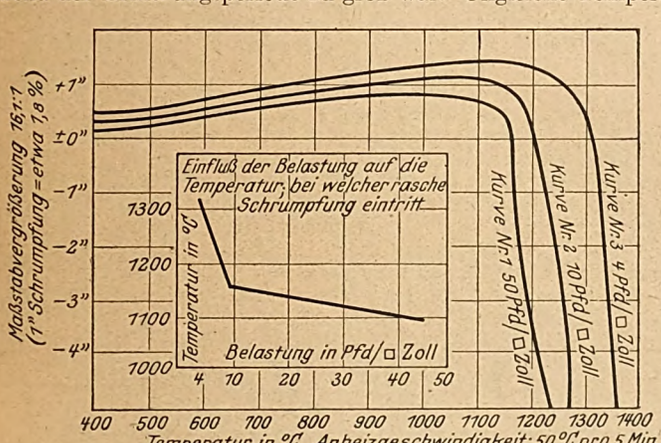


Abb. 2. Druckerweichungsprüfung des untersuchten Materials.

und Spannungsverteilung, wie sie in Gewölben von elliptischem Querschnitt eintreten mag, gibt die Erklärung dafür, daß die zerstörten Zonen nicht gleichmäßig verteilt sind.

Wenn auf der einen Seite eine relativ geringe Feuerfestigkeit, wie sie die gewöhnliche Feuerfestigkeitsprobe ergeben mag, einen gegebenen feuerfesten Stoff durchaus noch nicht für die beschriebenen Zwecke ausschließt, so scheint doch auf der anderen Seite eine geringe Feuerfestigkeit, verbunden mit mangelnder mechanischer Festigkeit nahe oder noch unter der Betriebstemperatur ein höchst unerwünschtes Zusammentreffen physikalischer Eigenschaften für diesen besonderen Zweck zu sein.

Daher ist es wünschenswert, daß feinkörniges, leicht zerreibliches Material mit einem SiO_2-Gehalt von etwa 88% und verhältnismäßig viel freiem Quarz bei der Inbetriebnahme des Ofens besonders vorsichtig behandelt wird. Besonders wichtig ist dies, wenn der Eisen- und Alkaligehalt des Steins hoch ist, und seine Farbe auf eine gleichmäßige Verteilung des Eisens schließen läßt.

Wenn die Laboratoriumsprüfung nur mäßige Feuerfestigkeit und geringe mechanische Festigkeit nahe der Betriebstemperatur zeigt, sollte auf passende Gewölbekonstruktion, geeignete Ausdehnungsmöglichkeit und einen sich zusammenziehenden Mörtel besonders geachtet werden. Vom Standpunkt des Erzeugers möchte die mechanische Festigkeit bei höheren Temperaturen so weit wie möglich getrieben werden, und zwar durch geringe Beigabe eines plastischen, leicht sinternden Bindetons und eine entsprechende Änderung der Befeuerung des Brennofens. Dabei mögen mit diesem Verfahren ruhig gewisse wünschenswerte andere Eigenschaften des Produktes preisgegeben werden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß ein gutes Material für den Verbrennungsraum des Ofens genügende Feuerfestigkeit und gute Kohäsion zwischen Korn und Grundmasse bis zu den höchsten Betriebstemperaturen aufweisen möchte. Die richtige Deutung je einer Druckprüfung bei hoher und niederer Belastung dürfte zeigen, bis zu welchem Grade die genannten wünschenswerten Eigenschaften bei einem gegebenen feuerfesten Stoff vorhanden sind. (A. J. Dale, An Investigation of the premature failure of Combustion Chamber Material. Gas-Journal, 175, Nr. 3306, 1927, S. 862—866.)

Richter. [473]

Ofen zum Brennen von Silikasteinen. (Mit vier Abb.) Die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse scheinen sich etwas zu bessern. Die Nachfrage nach feuerfesten Produkten und besonders nach Dinas und Silikasteinen wird größer. Die Aufträge laufen aber nicht in dem Maße ein, daß es sich lohnen würde, einen kontinuierlich brennenden Ofen, wie Gaskammer- oder Kammeringofen mit Beschüttung, in Betrieb zu nehmen. Bei den augenblicklich gedrückten Preisen wird man das Brennen von Silikasteinen in periodisch brennenden Öfen, die zum größten Teil 30—40% gute Steinkohle verbrauchen, nicht empfehlen können. Manches Werk, ob neuzeitlich eingerichtet oder noch mit alten Öfen arbeitend, möchte jedoch den Betrieb wieder aufnehmen. Es wird daher ohne periodisches Brennen nicht abgehen, besonders dann, wenn kurzfristige Aufträge einlaufen. In solchen Fällen wird der nachstehend beschriebene periodisch brennende Silikaofen mit überschlagender Flamme und anhängendem „Kleinen" sogenannten „Kasseler Ofen" gute Dienste leisten. Derselbe muß so konstruiert sein, daß die Abgase des Silikaofens statt direkt in den Schornsteinabzugskanal, durch den unmittelbar angebauten kurzen Kasseler Ofen, der mit Schamotte geringerer Qualität gefüllt ist, durchstreichen und ausgenutzt werden. Dadurch gestaltet sich das Brennen von Silikasteinen, die bei SK. 15 mindestens 30% gute Steinkohle gebrauchen, insofern wirtschaftlicher, daß man unter Umständen je nach Qualität der im Kasseler Ofen eingesetzten Schamotte letzteren mit einem Kohlenverbrauch von 8% abbrennen kann. Ist der Silikaofen noch mit geeigneten Spezialfeuerungen versehen, so läßt sich der Kohlenverbrauch beim Silikabrand auf 26% drücken. Bei der Kalkulation muß die Ersparnis an Brennstoff, die durch den angebauten Kasseler Ofen erzielt wurde, auf den Silikabrand berechnet werden. Angenommen, der Kasseler Ofen gebraucht im Einzelbrand 22% Steinkohle, das sind bei einem Kammerinhalt von 25 cbm oder 30000 Kilogramm ca. 6600 kg Steinkohle. Diese soll mit 3 ℳ per 100 kg berechnet werden, so daß ein Kohlenverbrauch von 198 ℳ zustande kommt. Bei Durchgang der Abgase vom Silikaofen werden nur 8% Steinkohle gleich 2400 kg je 100 kg 3 ℳ gleich 72 ℳ gebraucht, so daß eine Ersparnis von 126 ℳ erzielt wird. Der Silikaofen würde im Einzelbrand, das heißt ohne Ausnutzung der Abgase, im Kasseler Ofen bei einem Inhalt von 90 cbm oder 108000 kg 30% gleich 32400 kg gute Steinkohle gebrauchen. Diese wird ebenfalls mit 3 ℳ per 100 kg berechnet, gleich 972 ℳ oder pro Tonne Einsatz 9 ℳ. Bei Ausnutzung der Heizgase auf dem oben angedeuteten Wege werden 126 ℳ erspart, die von dem Betrage abgezogen werden müssen, wodurch ein Kohlenverbrauch von nur 856 oder 7,92 ℳ pro Tonne Einsatz erzielt wird. Sobald jedoch ein Silikaofen mit neuzeitlicher Feuerung eingerichtet wird, kann man mit einem Brennstoffverbrauch von nur 26% gleich 28080 kg rechnen. Diese Zahl ergibt einen Kohlenverbrauch von rund 842 ℳ. Hiervon ab die Kohlenersparnis vom Kasseler Ofen mit 126 ℳ, verbleiben 716 ℳ oder 6,65 ℳ pro Tonne. Also statt 9 ℳ ohne neue Feuerung und Kasseler Ofen nur 6,65 ℳ, eine Ersparnis von 1,94 per Tonne Einsatz. Nun zur Feuerung. Eine gewöhnliche Planrostfeuerung arbeitet bekanntlich mit kalter Verbrennungsluft und die Gase streichen unverbrannt ab. Erst wenn der Einsatz vor der Feuerung im Innern des Ofens hellrot geworden ist, beginnen zum Teil die Abgase zu verbrennen. Es muß bei Neuerrichtung oder Umbau eines Ofens darauf geachtet werden, daß die Speiseluft möglichst hocherhitzt an den Brennstoff gelangt und die Rauchgase schon in der Feuerung durch Zuführung hocherhitzter Luft zur Entzündung gelangen. Damit sich diese jedoch leicht entzünden, müssen die Gase an gleicher Stelle, wo die Luft zutritt, auch über helles Feuer streichen. Ist jedoch die erhitzte Verbrennungsluft, die unter dem Rost in die Feuerung tritt, zu heiß, so erweichen und schmelzen die Roststäbe. Es empfiehlt sich hier, das heißt besonders bei Silikaöfen, die lange Zeit einer hohen Temperatur ausgesetzt sind, nur Feuerungen ohne eiserne Roste zu benutzen, wodurch im Jahre große Summen an Roststäben erspart werden. Beistehende Skizzen F (Abb. 1) zeigen eine geeignete Feuerung, die sich gut bewährt hat und in letzter Zeit noch verbessert wurde. Es soll hier nicht über wirtschaftlichen Ofenbetrieb in der feuerfesten Industrie gesprochen, sondern nur ein Weg

Digitized by Google

gezeigt werden, wie man bei kleinen oder eiligen Aufträgen in Betrieb kommen und nach und nach den Betrieb erweitern kann, ohne bei den ersten Aufträgen Geld zuzusetzen. Es ist daher jetzt die geeignete Zeit, einen Ofen in obengedachtem Sinne einzurichten und kann ich Ofen und Feuerung nach beistehender Skizze nur empfehlen. In diesen Skizzen ist ein kombinierter Ofen in Grund, Längs- und

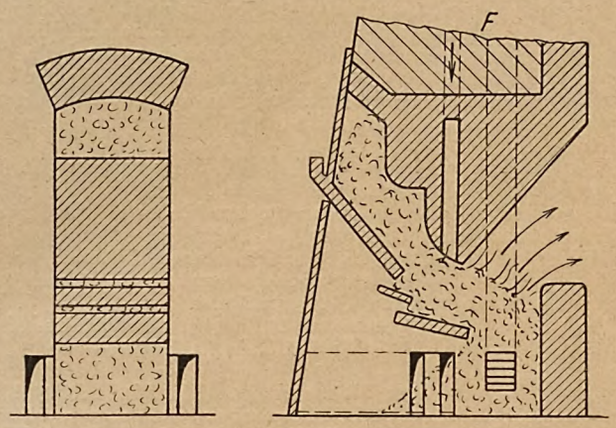


Abb. 1.

Querschnitt dargestellt. Der Ofen mit überschlagender Flamme mit in den Seitenwänden befindlichen Feuerungen stellt nichts Neues dar und wird jedem Fachmann bekannt und in den meisten Werken vorhanden sein. Sehr zweckmäßig ist aber die Erweiterung des Abzugskanals in der Abzugsrichtung. Diese Anordnung hat sich immer gut bewährt, besonders dann, wenn die Zugverhältnisse nicht besonders günstig liegen. Unter der Hinterwand des Ofens liegt ein Übergangskanal zum Kasselerofen. Diese breite Übergangsstelle darf nicht gedrosselt werden. Die Temperatur muß leicht in den Kasselerofen

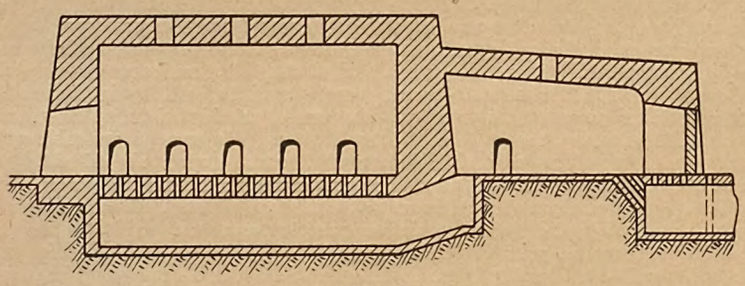


Abb. 2.

übertreten können, damit der Zug nicht gehemmt wird, andernfalls die gewünschte Temperatur im Silikaofen nicht erreicht wird. Von hier aus zieht die Temperatur durch den Einsatz des Kasseler Ofens und wird am Ende des Ofens vor und in der Tür durch genügend große Abzugsöffnungen abgesaugt. Es kommt hierbei hauptsächlich darauf an, daß die Abzugskanäle genügend groß und der Einsatz im Kasseler Ofen nicht zu dicht gesetzt ist, damit beim Silikabrand keine Störungen eintreten können. Kurz hinter dem Übergangskanal befinden sich auf beiden Seiten des Kasseler Ofens je eine Feuerung, womit

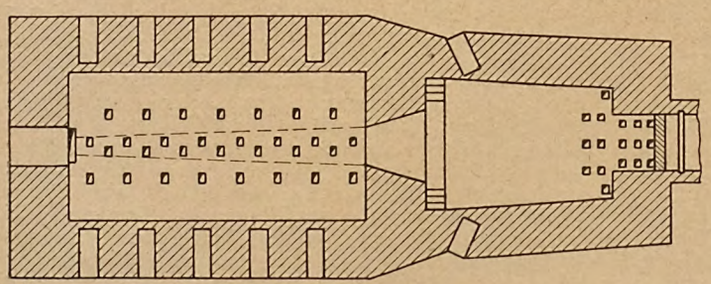


Abb. 3.

beim Garbrand des Silikaofens, im Fall der Einsatz des Kasseler Ofens noch nicht genügend hohe Temperatur erreicht hat, nachgefeuert werden kann. In dem Kasseler Ofen müssen die verschiedenen Schamottequalitäten von der Übergangsstelle bis zur Tür so gesetzt werden, daß die geringeren Qualitäten auch niedrigere Temperaturen erhalten. Je höher und je länger der Silikaofen gebrannt wird, desto größer bzw. desto länger kann auch der Kasseler Ofen gebaut sein und desto besser kann man die Abzugsgase des Silikaofens ausnutzen. Es sei noch erwähnt, daß man die Silikasteine in dem abgebrannten Doppelofen besonders vorsichtig kühlen kann, indem man den Schieber hinter dem Kasseler Ofen dicht schließt und die Tür des Ofens einstößt. Gleichzeitig deckt man die im Gewölbe des Silikaofens befindlichen großen Öffnungen und unter Umständen auch die kleinen Öffnungen über den Feuerungen, die eigentlich zum Beobachten der Feuerungen dienen, auf. Hierbei müssen selbstverständlich alle Feuerungen und die Tür des Silikaofens geschlossen sein. Es zieht nun die kühlende Luft in die Tür des Kasseler Ofens ein, streicht durch den Einsatz desselben in den Kanal des Silikaofens und von hier durch die Abzugsöffnungen der Ofensohle, verteilt sich durch den Einsatz und entweicht durch die geöffneten Gewölbe und Feuerungsöffnungen im Gewölbe. Eine idealere Abkühlung der Silikasteine kann man sich in einem periodisch brennenden Ofen überhaupt nicht denken. Man kann jetzt zum Beispiel sofort nach dem Brand die Tür des Kasseler Ofens einstoßen und mit der Abkühlung beginnen, indem man die Deckel des Silikaofens erst ein klein wenig und dann nach und nach immer weiter auf die Seite zieht. Ist die Abkühlung im Kasseler Ofen von der Tür aus bis zum Abzugskanal des Silikaofens vorgeschritten, so kann man noch die beiden Feuerungen dieses Ofens öffnen. Nachdem der Ofen auf diese Weise genügend abgekühlt ist, kann man durch den Schornstein abkühlen. In diesem Falle wird die Tür und die Feuerungen des Kasseler Ofens provisorisch geschlossen und der Schieber gezogen, sowie die Öffnungen des Silikaofens wieder zugedeckt. Dann läßt man den Schornstein saugen und öffnet nach und nach die Feuerungen, damit kühle Luft durch die Feuerungen in den Ofen einzieht.

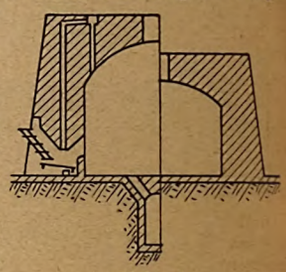


Abb. 4.

Alles andere kann der Fachmann aus den Abb. 1—4 ersehen.

J. Grewe.]466]

Abmessungen der Siemens-Martin-Öfen von 100 t. Bei den Ofenausführungen unter 100 t kann die Wahrnehmung gemacht werden, daß das Verhältnis von Herdfläche zu Tonneninhalt in dem Maße abnimmt, wie das Gewicht der Charge steigt. In einem 100-t-Siemens-Martin-Ofen ist die Herdoberfläche von Pawlow mit 66,7 m² berechnet worden. Es gibt aber auch Öfen mit kleineren Herdflächen, z. B. der Colville-Ofen mit $12{,}19 \times 4{,}57 = 55{,}60$ m² und der neue Ofen der Illinois Steel Co. mit $14{,}78 \times 4{,}04 = 59{,}7$ m². Bei der Berechnung der Entfernung des Gewölbes von der Badoberfläche sind in Betracht zu ziehen: der Einfluß der Gewölbeausführung auf den Gang des Verbrennungsprozesses, ihr Einfluß auf den Wärmeübertragungsgrad und der Verschleiß des Gewölbes durch Metall- und Schlackenspritzungen während der Kochperiode des Stahles. Nimmt man für einen 100-t-Ofen ein Volumen des Arbeitsraumes von 150 m³ an, so wird sich eine Höhe des Gewölbes bis zum Bad ergeben von $150 : 66{,}7 = 2{,}25$ m und vom Gewölbe bis zum Herd von $2{,}25 + 0{,}35$ (höchstens 0,45) = 2,6 m (höchstens 2,7 m). Der Querschnitt der Gasbrenner soll 0,667 m² betragen, derjenige der Luftbrenner 1,111 m² (Verhältnis 5 : 3), die Summe der Brennerquerschnitte 1,778 m², wodurch den Gasen von 1600° eine Geschwindigkeit von $8{,}3 \times 6{,}86 : 1{,}778 = 32$ m verliehen wird. Bei den Wärmespeichern des 100-t-Ofens ist ein Würfelwerk von 300 m³ vorzusehen, das 270 t Steine umfassen wird. Die Wärmespeicher der Illinois Steel Co. sind kleiner, nämlich 258,4 m³ mit 217,4 t Steingewicht. (Pawlow, Les dimensions des fours Martin de 100 t, Rev. Mét., Januar 1927, S. 1—9.) K. [460b]

Ferngasversorgung. Seit etwa 6 Monaten vergeht kein Tag, an dem nicht in den großen Tageszeitungen und in der Fachpresse über Ferngasversorgung geschrieben wird, und selten ist ein technisch-wirtschaftliches Problem mit solcher Leidenschaftlichkeit behandelt worden, wie diese Frage. Es ist so, als ob es sich bei der Ferngasversorgung gleichsam um eine neue Erfindung handelt, die der aufhorchenden Welt mitgeteilt ist und über deren Wert oder Unwert nun zu streiten wäre. Tatsächlich wird aber die Ferngasversorgung seit beinahe 20 Jahren geübt und ist in den letzten Jahren immer mehr zum Ausbau gekommen.

Die Ferngasversorgung, die sich besonders nach dem Kriege an vielen Orten in Deutschland herausbildete und die noch immer im Wachsen ist, ist aber nicht die Ferngasversorgung, die die Gemüter zur Zeit erregt. Hier handelt es sich vielmehr um die spezielle Versorgung Deutschlands von den Zechen und Kokereien der großen Kohlenlagerstätten. Das Problem ist aufgerollt worden, wie bekannt, durch Gründung der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung, die von den Zechen der rheinisch-westfälischen Industriegebiete ins Leben gerufen worden ist. Diese Zechen, bei denen als Nebenprodukte der Koksfabrikation einige Milliarden Kubikmeter Gas im Jahr entfallen, haben den gigantischen Plan gefaßt, dieses bei ihnen als Nebenprodukt entfallende Gas abzugeben und damit möglichst ganz Deutschland in großen Ringleitungen mit Gas zu versorgen. Mengenmäßig und höchst wahrscheinlich auch technisch ist dies ohne weiteres möglich.

Den Anstoß zu diesem gewaltigen Plan hat nun nicht etwa der Wunsch auf Gasbelieferung seitens noch nicht oder noch nicht ausreichend mit Gas versorgter Gemeinden gegeben, sondern das eigene wirtschaftliche Interesse der Kohlenzechen, die nach dem Kriege an Absatzschwierigkeiten litten. Im Zusammenhang hiermit entsteht für die Zechen das sogenannte „Sortenproblem".

Die Aktiengesellschaft für Kohleverwertung erklärt nun, daß sie in der Lage sei, trotz der erheblichen Kosten für die Sammelleitung von

Digitized by Google

Hamborn bis Hamm und die lange Fernleitung das Gas den Gaswerken, Städten und Gemeinden billiger frei Behälter der Verbrauchsstellen zu liefern, als jene es selbst herzustellen in der Lage sind.

Leider haben aber Stimmen in der Öffentlichkeit sich dieses Planes der Kohlenzechen in der Weise bemächtigt, daß sie für den letzten Gasverbraucher in Deutschland aus der Verwirklichung des Plans erhebliche Vorteile versprochen haben, indem sie die Preise, welche die reinen Gestehungskosten der Zechen an Ort und Stelle darstellen, verglichen haben mit dem Verkaufspreise für Gas an Orten, die weit weg von den Kohlenrevieren in irgendwelchen Städten vom Kleinverbraucher eingezogen werden. Dabei ist man selbstverständlich auf so riesige Spannungen gestoßen, daß in zahlreichen Köpfen der Gedanke entstanden ist, daß bei Zechengasfernversorgung eine Ermäßigung des Gaspreises auf einen geringen Bruchteil desselben möglich ist. Deswegen muß für die ganze Frage des Zechengasbezuges in den Vordergrund gerückt werden: „Wieviel kostet nun das von der Zeche bezogene Gas tatsächlich in den Städten?"

In der Veröffentlichung, welche die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke Akt.-Ges. und die Aktiengesellschaft für Kohleverwertung gemeinsam über ihre Verhandlungen vor einiger Zeit herausgab, ist hervorgehoben, daß es der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung möglich sei, billiger das Gas zu liefern, als es in den Gaswerken hergestellt werden kann. Daß die Möglichkeit billigerer Lieferung besteht, mag wenigstens für eine Anzahl kleinerer Werke richtig sein. Ob aber tatsächlich die Aktiengesellschaft für Kohleverwertung das Gas allenthalben hin billiger liefern wird, als es in modernen Großgaswerken hergestellt werden kann, muß füglich bezweifelt werden. Der Vergleich ergibt, daß zwischen den Gestehungskosten des Gases in modernen Großgaswerken und des aus den Kokereien der Kohlenreviere frei Verbrauchsstelle gelieferten Gases auf jeden Fall nur ein ganz geringer Unterschied ist, der im Höchstfalle wenige Zehntelpfennig beträgt. Bei Überlegung muß dies auch einleuchten, wenn man in Betracht zieht, daß die nach dem Kriege in den meisten Städten neu erbauten oder modernisierten Gaswerke der Kokereien denselben wirtschaftlichen Wirkungsgrad erreichen müssen, wie die auf der Kohle erbauten Kohlendestillationsanlagen. Lediglich der Transport der Kohle wirkt verteuernd auf die Gasproduktion, fern von der Kohlefundstelle, ein. Dies wird aber wieder ganz oder zum größten Teil wenigstens ausgeglichen durch die Kosten, die die Herleitung des Gases notwendig macht. Hierbei ist auch noch zu berücksichtigen, daß die Kosten des Transportes des Gases in den langen Rohrleitungen hauptsächlich davon abhängig sein werden, welche Mengen durch eine solche Leitung transportiert werden. Deswegen ist der ganze Plan nur durchführbar, wenn es gelingt, die großen Verbrauchszentren, insbesondere aber Berlin, für dieses Projekt zu gewinnen. Wird doch in Berlin mit seiner Gasproduktion von 600 Millionen Kubikmeter Gas allein 20% des überhaupt in Gasanstalten Deutschlands erzeugten Gases verbraucht.

Haben nun die großen Städte, insbesondere Berlin, Hamburg, Breslau, Frankfurt, München, Dresden, Leipzig, ohne die die Gasverbrauchsmengen, die eine Rentabilität der großen Leitungen gewährleisten, nicht aufgebracht werden können, Anlaß, sich an dieser Gasfernversorgung zu beteiligen und welchen?

Das wichtigste Kriterium für die Beantwortung dieser Frage ist bereits vorher gestreift, als darauf hingewiesen wurde, daß der Preis für das Ferngas nichts Verlockendes bieten dürfte. Der Selbstkostenpreis, z. B. der Berliner Gaswerke (frei Behälter), hielt sich bereits im vergangenen Jahre im Durchschnitt unter 5 Pfennig je Kubikmeter, er wird sich nach vollendetem Umbau der noch nicht völlig modernisierten Werke noch um einige Zehntel Pfennig senken, und es ist sehr wohl möglich, daß andere Gaswerke einen noch niedrigeren Gestehungspreis errechnen, da eines der Berliner Einzelwerke bereits einen unter 4 Pfennig liegenden Selbstkostenpreis aufweist. Preisangebote der Zechen sind nun zwar in den Veröffentlichungen der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung bisher nicht gefolgt. Es soll aber einmal unter allen Vorbehalten mutmaßend angenommen werden, daß bei Gasentnahmen größeren Umfanges die für Zechengas geforderten Preise sich um etwa $4^1/_2$ Pfennig je Kubikmeter frei Gasbehälter Verbrauchsstelle liegen werden. Es bliebe also für günstig arbeitende Großgaswerke nur eine Spanne von etwa zwei Zehntel Pfennig je Kubikmeter. Das ist aber ein Unterschied, der im endlichen Ergebnis außerordentlich gering anzuschlagen ist, zumal dann, wenn eine Stadt sich nur teilweise auf Fernbezug einstellt. Nach dem persönlichen Dafürhalten des Verfassers wird eine Stadt wie Berlin z. B. sich niemals ausschließlich auf den Bezug von Gas über eine mehrere hundert Kilometer lange Leitung verlassen können, selbst wenn — was wieder eine erhebliche Verteuerung der Bezugskosten darstellen würde — eine Doppelleitung unter Berührung mehrerer Städte mit dem gleichen Endziel Berlin gebaut würde. Es darf doch nicht übersehen werden, daß, wenn auch die technische Frage gelöst ist, das Risiko, das in einer so langen Leitung und bei den maschinellen Druckanlagen liegt, doch ein so großes ist, daß man die Versorgung einer Weltstadt jedenfalls keineswegs allein auf eine derartige Fernleitung legen kann. Daß auch die Möglichkeit politischer Verwicklungen nicht ganz außer acht gelassen werden darf, sei nur nebenbei erwähnt. Es könnte daher nur ein Teil des Gaskonsums — ein Drittel oder höchstens die Hälfte — aus der Fernleitung genommen werden, was aber wiederum den an sich geringen geldlichen Nutzen weiter auf ein Drittel oder höchstens die Hälfte verringern würde.

Neben den Gestehungskosten für das Gas frei Behälter bleiben aber auch beim Fernbezuge die Kapitalkosten in bisheriger Höhe. In dieser Richtung tritt also keine Ersparnis ein. Vielleicht würde sogar durch Vorhalten von gewissen Reserven noch eine, wenn auch geringfügige Erhöhung der Kapitalkosten entstehen. Ein geldlicher Vorteil winkt also den Großgaswerken zunächst nicht oder in ganz geringfügigem Umfange.

Ein Anreiz zum Gasfernbezuge läge nur bei etwa gleichen Preisen vor, wenn der Gaskonsum so sprunghaft stiege, daß in schnellem Tempo eine Erweiterung oder ein Neubau von Gaswerksanlagen notwendig würde. Dann würde ein Ferngasbezug die für den Neu- oder die Erweiterungsbauten notwendigen großen Kapitalien ersparen. Ein solches sprunghaftes Anwachsen des Gaskonsums wird aber anderseits nur dann erfolgen, wenn der Preis für das Gas so erheblich sinkt, daß Gas nicht nur allenthalben im Haushalt des Verbrauchers die festen Brennstoffe (insbesondere Briketts und Koks) verdrängt, sondern auch für alle Industriearten der billigste Brennstoff wird. Hierfür ist aber vorläufig keine Aussicht vorhanden, weil mit einer erheblicheren Senkung des Gaspreises nicht gerechnet werden kann.

Also auch der Vorteil, daß durch den Ferngasbezug Kapitalien, die andernfalls zur Erneuerung oder Erweiterung von Gaswerken notwendig wären, erspart werden, ergibt sich jedenfalls für die großen Städte in Deutschland, die allenthalben nach dem Kriege ihre Gaswerke modern umgestaltet und ausgebaut haben, nicht.

Fehlt also auf der einen Seite zur Zeit jeder Anreiz, Ferngas zu nehmen, so sind auf der anderen Seite die Bedenken gegen den Zechengasbezug, die insbesondere bei den Städten bestehen, sehr beachtlich. Da ist zuerst das Moment, daß die Städte, die eigene Gaswerke besitzen, diesen sehr wichtigen Teil ihrer wirtschaftlichen Selbständigkeit nicht aufzugeben gewillt sind. Ferner versorgt das in den Städten gelegene Gaswerk die Bevölkerung mit billigem Koks und häufig auch die ortsansässigen Industrien mit den übrigen Nebenprodukten, insbesondere Teer, zu günstigen Bedingungen.

Ein weiteres Bedenken muß den großen Gaswerken und ihren Besitzern, den Städten, kommen, wenn sie die Überlegung anstellen, daß gerade auf dem Gebiete der Kohleverwertung im weitesten Sinne zur Zeit doch die verschiedensten Möglichkeiten sich eröffnet haben, an denen so große Werke, wie z. B. die Berliner, die über 1 Million Tonnen Kohlen im Jahr durchsetzen, sich doch mit Aussicht auf Erfolg beteiligen können, sobald alle diese technischen Erfindungen und Entdeckungen erst aus dem Stadium des Versuchs in das der praktischen Verwertung mit Erfolg überführt worden sind.

Selbst wenn eine Stadt sich nur teilweise auf Gasfernbezug einstellt, so wird doch allmählich — insbesondere bei weiterer Entwicklung des Gasabsatzes — die Eigenproduktion einen immer geringeren Anteil einnehmen und schließlich absterben, so daß die Werke nicht mehr in der Lage sind, die Fortschritte mitzumachen, die die Wissenschaft für die Kohlenverwertung bringt.

Ein weiteres Bedenken auf seiten der Städte, und vielleicht das allererheblichste, ist die Rücksicht auf die eigenen Finanzen. Es darf doch das eine nicht übersehen werden, daß sich bei Durchführung der Ferngasversorgung leicht eine Entwicklung dahin anbahnen kann, daß die gesamte Ferngasversorgung allmählich in die Hände von Staat und Reich übergeht, die dann vielleicht letzten Endes auch noch die Preise für das Produkt feststellen werden und wiederum den Städten, die die Verteilung haben, nur einen bestimmten Anteil am Gewinne konzedieren; denn die Durchführung des gesamten Fernleitungsprojekts ist überhaupt nur durch Eingreifen des Staates möglich. Dieses Eingreifen wird aber dazu führen können, daß auch auf dem Gebiete der Gaswirtschaft sich ein Reichs- oder Staatsmonopol entwickeln wird.

Bei dieser Betrachtung des Problems der Gasfernversorgung ergibt sich also folgendes: Die Verwertung des in den Kokereien entfallenden Gases zu Leucht- und Heizzwecken liegt im Interesse des Bergbaues und der damit zusammenhängenden Industrien und wäre im Interesse der allgemeinen Wirtschaft zu begrüßen. Dahingegen bietet sie für die als Abnehmer in Betracht kommenden großen Gaswerke und die Städte solange keine Vorteile, als nicht eine erhebliche Senkung des Gaspreises durch sie ermöglicht wird. Abgesehen von der Preisfrage hat sie für die Städte den Nachteil größerer Unsicherheit und die Beeinträchtigung wirtschaftlicher Selbständigkeit und letzten Endes einen Verzicht auf weitere Mitbeteiligung an evtl. Vervollkommnungen in dem Prozeß der Kohlenverwertung. Daß schließlich auch eine völlige Durchführung des Plans der Kohlenzechen noch anderweite Auswirkungen bedeutendster wirtschaftlicher Art hat, soll nur zum Schluß damit kurz angedeutet werden, daß bei einer starken Einschränkung der Kohlentransporte nicht nur der Status unserer Reichsbahn ganz erheblich berührt werden wird, da die Kohlentransporte das Rückgrat der Güterbeförderung der Eisenbahn darstellen, sondern daß auch die Frage des Baues von Kanälen in Deutschland einer Nachprüfung unterzogen werden muß, weil auch für die Kanäle die Kohle das hauptsächliche Frachtgut ist.

Es ergibt sich also, daß die Frage der Ferngasversorgung heute jedenfalls noch nicht reif zur Entscheidung ist, sondern daß Techniker, Volkswirte und kommunale Politiker diese Frage nach allen Richtungen noch reiflich prüfen müssen, ehe dem großen Plane nähergetreten werden kann. (Referat nach der unter dem gleichen Titel in der Zeitschrift „Wasser und Gas", XVII, Heft 11, 1926/1927, S. 68—74 erschienenen Originalarbeit von Dr. W. Alexander, Mitglied des Vorstandes der Berliner Städtischen Gaswerke A.-G.) [462]

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Rußland. Zum Bau einer neuen Silikasteinfabrik in der Ukraine. Zur Zeit weilt in Deutschland eine Kommission, die sich mit Studien zwecks Errichtung einer neuen großen Silikasteinfabrik (82000 t pro Jahr) im Donezgebiet befaßt. Die Fabrik soll vom „Ukrsilikattrust" errichtet werden, in dem die sämtlichen Fabriken feuerfester Produkte Südrußlands vereinigt sind. Über den Aufbau, Tätigkeit und Pläne dieser Organisation hoffen wir im nächsten Heft unserer Zeitschrift ausführlicher berichten zu können. Die Ziele der Kommission dieses Trusts bezwecken Feststellungen, welche von den in Deutschland und anderen europäischen Ländern angewandten modernen Verfahren zur Silikasteinherstellung am zweckmäßigsten für diesen Bau verwandt werden können. Aus diesem Grunde tritt diese Kommission sowohl mit den maßgebenden Produzenten als auch mit den in Frage kommenden Baufirmen Deutschlands in Fühlung. Die Kommission setzt sich zusammen aus: dem Vorsitzenden des Ukrsilikattrust, Ing. Tabakow und dem technischen Leiter der Fabrik feuerfester Erzeugnisse in Krasnogorowka Ing. Jewssejew. Ferner ist als Mitglied dieser Kommission Professor J. F. Ponomareff, der an der Technischen Hochschule in Tomsk Keramische Wissenschaften doziert, berufen worden. [464_{14}]

— **Graphit.** Eine geregelte Graphitausfuhr hat bisher nicht bestanden. Diese wird jedoch vorbereitet, und es ist damit zu rechnen, daß noch im laufenden Jahre sibirischer Graphit in größerer Menge auf den europäischen Märkten gehandelt werden wird. Auch die Förderung war in der Vorkriegszeit durchaus unregelmäßig.

Unter den zahlreichen Graphitvorkommen, die sich in den Gebieten der UdSSR. vorfinden, haben von allem die sibirischen Graphite Bedeutung. Im Irkutsker Gouvernement wird in den Tukinbergen der sogenannte Aliber-Graphit gewonnen. Dieser ist kristallinisch und faserig. Er enthält 84—97,2% Kohlenstoff bei 2,8—4,35% Asche. Er wurde früher gelegentlich nach Nürnberg ausgeführt, wo er für Bleistifte unter der Marke „sibirischer Graphit" verarbeitet wurde. Er eignet sich auch zur Herstellung hochwertiger Tiegel.

Beachtenswert ist weiter der Turuchansker Graphit. Von diesem sind eine ganze Reihe von Lagerstätten an den Nebenflüssen des Jenissei bekannt. Die wichtigsten liegen am Flusse Kureika. Dort beträgt die Mächtigkeit des Graphitflözes 8—10 m. Die tatsächlichen Vorräte betragen 615 320 t, die wahrscheinlichen 3 681 000 t und die möglichen über 100 Mill. t. Der an der Kureika gewonnene Graphit enthält in seinen minderwertigen Sorten 79,2%, in den besseren Sorten 92—96,37% Kohlenstoff. Der Aschengehalt schwankt von 3,5—16,8%, der Gehalt an flüssigen Bestandteilen von 1,44—4%. Im Vergleich zu anderen amorphen Graphiten zeichnet sich der Turuchansker durch seine große Reinheit aus. Durch die Schwimmaufbereitung lassen sich auch die minderen Qualitäten auf Konzentrate mit nur 7% Asche anreichern.

Gegenwärtig ist der Trust Rußgraphit damit beschäftigt, die Förderung und die Aufbereitung des Kureikagraphites zu modernisieren. Es werden in Zukunft also nur die besten Qualitäten zur Ausfuhr gelangen. Nach dem Produktionsplan des Trustes wird die Ausfuhr an Kureikagraphit noch im laufenden Wirtschaftsjahr 2000 t erreichen.

Für den deutschen Markt, der die Einfuhr großer Mengen hochwertiger ausländischer Graphite erfordert, dürfte der Bezug der sibirischen Graphite von besonderer Wichtigkeit werden. Der Graphitvertrieb in Deutschland liegt in den Händen der Handelsvertretung, Abteilung Industrie-Rohstoff-Export (Drahtanschrift: Gorprodukt), Berlin SW 68, Lindenstraße 20—25. [422b]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit sieben Abbildungen.

Verfahren zum Behandeln von Tonen, Bauxiten u. dgl. zwecks Entfernung des Eisens.

Das an sich bekannte Enteisenen von Tonen, Bauxiten u. dgl. durch Schwefelung des Eisens und Weglösen des gebildeten Schwefeleisens mit Säure geschieht nach der Erfindung in der Weise, daß man die Schwefelung durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur vornimmt und die Zerstörung des gebildeten Schwefeleisens durch Schwefeldioxyd in gasförmigem Zustande bewirkt. (D. R. P. 439033. Kl. 80b. Pat. v. 28. 3. 1924 ab. Ausländische Priorität vom 7. 8. 1923 beansprucht. Ausgeg. 3. 1. 1927. Dr. Hans Fleißner, Leoben.) [$459a_1$]

Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Zementes.

Dieses feuerfeste Produkt besteht aus einer Mischung von 1—10 Teilen ausgeglühtem Bauxit, also einem Aluminiumoxyd mit geringen Bestandteilen von Eisen, Silizium und Titan in Pulverform und 2 Teilen Zement, der wenigstens 30% Tonerde enthält.

Solches Produkt besitzt einen Schmelzpunkt, der zwischen 1580° und 1670° liegt, ist sehr widerstandsfähig gegen Temperaturschwankungen, kann selbst in der Hitze hohen Druckbeanspruchungen ausgesetzt werden und schwindet sehr wenig. Mit Schamottestücken vermischt wird ein basischer feuerfester Körper erhalten, der praktisch von den Aschen und der alkalischen Schlacke der Öfen nicht angegriffen wird. (D. R. P. 438264. Kl. 80b. Pat. v. 8. 3. 1925 ab. Ausl. Priorität v. 21. 3. 1924 beansprucht. Ausgeg. 13. 12. 1926. Paul Kestner, Boulogne-sur-Seine, Frankreich.) [$459a_2$]

Drehrohrofen zum Brennen von Portlandzement u. dgl. (Abb. 1 und 2.)

In der Kalzinierzone ist ein feuerfester Einbau *5* vorgesehen, in dem sich einerseits Durchgangskanäle *6*, *7*, *8* für das Gut, andererseits eine achsial oder annähernd achsial liegende Leitung *9* befindet, durch

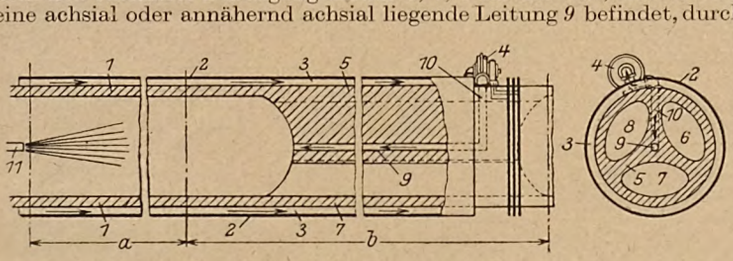


Abb. 1 und 2.

welche vorgewärmte Verbrennungsluft der Flamme *11* entgegengeblasen wird. Die Leitung *9* ist durch eine radiale Leitung *10* mit einem Gebläse *4* verbunden, welches die Luft aus einem den Drehofen ganz oder teilweise umgebenden Hohlmantel *3* ansaugt. (D. R. P. 440747. Kl. 80c. Pat. v. 5. 12. 1924 ab. Ausgeg. 12. 2. 1927. Helene Dormann, geb. Robrahn, Rolf Dormann und Ingo Dormann, Berlin.) [$472b_5$]

Drehofen mit Vorfeuerung, der durch gasarmen, staubförmigen Brennstoff beheizt wird. (Abb. 3.)

Bei diesem Drehofen tritt die Brennstoffdüse *18* von oben in die Vorfeuerung ein, so daß der Brennstoff in einem Strahl *20* von oben nach unten auf das über dem Boden der Vorfeuerung geführte heiße Brenngut geblasen und dann unter Richtungsumkehr *21* in die höher als der Umkehrpunkt liegende Trommel *4* gezogen wird. Das aus dem Austrittsende abgeführte Gut *8* gleitet auf dem tiefer als die Unterkante des Drehrohrs liegenden geneigten Boden *7* der Vorfeuerung ab. Dieser Boden kann auch als Wanderrost ausgebildet sein. Außer der Düse *18* kann noch eine zweite wagerechte Düse in der Vorderwand *11* (etwa in Öffnung *15*) der Vorfeuerung angeordnet sein, die einen mit dem ersten Brennstoffstrahl zusammenstoßenden Brennstoffstrahl in die Vorfeuerung einleitet. Die in der Größe regelbare Öffnung *12* ist als Lufteintrittsöffnung ausgebildet. (D. R. P. 441554. Kl. 80c. Pat. v. 7. 2. 1925 ab. Ausgeg. 4. 3. 1927. Fuller-Lehigh Company, Fullerton, V. St. A.) [$472b_6$]

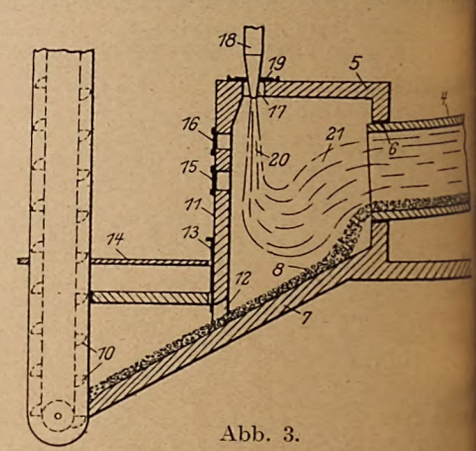


Abb. 3.

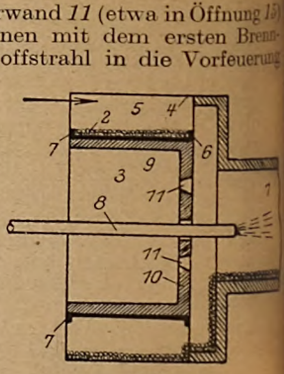


Abb. 4.

Drehrohrofen mit gleichachsigem, erweitertem, ringförmigem Kühler am Abfuhrende des Ofens. (Abb. 4.)

Der Kühlerring *5* liegt in der Verlängerung des Ofens und umschließt eine vor dem Ofenende liegende Kammer *3*, die vom Brenngut nicht durchlaufen wird und als Standplatz für den Brenner dient, der durch Öffnungen *11* der Vorderwand *10* einen guten Überblick über den Verlauf des Brennens hat. Die Ringkammer *5* ist durch Längswände *6* in Zellen eingeteilt, die beiderseitig offen sind. Die Außenluft wird mittels Schonsteins oder dergleichen in der Pfeilrichtung durch den Kühler *5* eingesaugt. (D. R. P. 441664. Kl. 80c. Pat. v. 29. 9. 1923 ab. Ausgeg. 10. 3. 1927. Erik Bang Cruse, Kopenhagen.) [$472b_7$]

Glühkörper für Gasheizöfen.

Zur Herstellung dieser Glühkörper für Brennerköpfe in Gasheizöfen wird ein Gestell aus Draht mit einer Masse umkleidet, die aus Wasserglas und Asbestmehl unter Zusatz von feuerfesten Stoffen, wie

Digitized by Google

Schamottepulver, Magnesia, einzeln oder in Mischungen besteht. D. R. P. 439284. Kl. 80b. Pat. v. 12. 2. 1926 ab. Ausgeg. 7. 1. 1927. Otto Misch, Frankfurt a. M.) [459a$_3$]

Drehringtellerofen mit Unterbeheizung des Tellers. (Abb. 5.) Die ringförmige Muffel *a* ist mit einem sie von drei Seiten umgebenden Heizkanal *b* zur mittelbaren Beheizung versehen. Der nach unten offene Ofenraum wird durch den Drehteller *c* abgeschlossen. Dieser besteht nach der Erfindung aus einer unteren Ringscheibe *d* aus Schamotte o. dgl., an der Dichtungsmittel *e*, Stützmittel *f* und Antriebsmittel *g* befestigt sind, und einer oberen Scheibe *k*, die durch ein geeignetes durchbrochenes Traggerüst *h* mit der Scheibe *d* starr verbunden ist. Die Scheibe *k* erhebt sich über der Scheibe *d* um ein den besonderen Betriebsverhältnissen entsprechendes Maß. Sie wird hierdurch der beheizten Ofendecke nähergerückt, so daß das auf ihr in dünner Schicht ausgebreitete Ofengut von oben intensiv erwärmt wird. Gleichzeitig wird aber durch die in den lichten Raum zwischen den beiden Scheiben *d* und *k* eindringende strahlende Wärme der Ofenwand eine Beheizung der oberen Scheibe *k* von unten bewirkt. Zugleich erfolgt natürlich diese Beheizung auch durch die Ofengase. D. R. P. 439463. Kl. 10a. Pat. v. 4. 6. 1925 ab. Ausgeg. 12. 1. 1927. Trocknungs-, Verschwelungs- und Vergasungs-G. m. b. H., Berlin.) [472b$_3$]

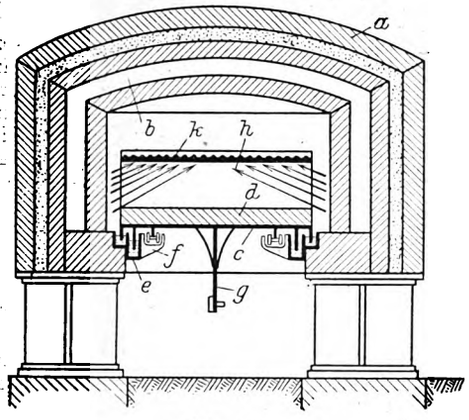


Abb. 5.

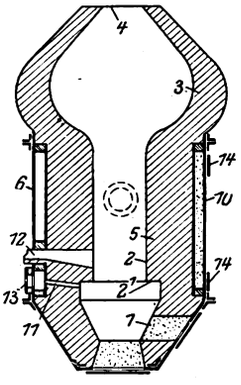


Abb. 6.

Konverter mit seitlichem Lufteintritt. (Abb. 6.) Dieser zur Herstellung von Gußstählen dienende Konverter besteht aus dem zur Aufnahme des Bades dienenden kegelstumpfförmigen Untergestell *1*, über welchem ein verengter zylindrischer Schacht *2* vorgesehen ist, der in eine Kuppel *3* mit der Ausgußöffnung *4* mündet. Der Mantel *5* ist mit einem Luftkasten *6* umgeben, in welchen die Gebläseluft durch einen der zum Kippen der Birne dienenden Hohlzapfen tritt. In diesem Luftkasten *6* ist ein Trockenfilter *10* derart angeordnet, daß die Luft dieses Filter durchqueren muß, ehe sie in die etwas nach abwärts geneigten Düsen *11* eintritt, die durch ein Fenster *13* beaufsichtigt werden können. Zur Entfernung der Schlacken ist eine Rinne *12* vorgesehen. (D. R. P. 438040. Kl. 18b. Pat. v. 15. 6. 1922 ab. Priorität vom 9. 8. 1921. Ausgeg. 3. 12. 1926. N. V. Handelmaatschappij „Feriron", Rotterdam.) [472b$_1$]

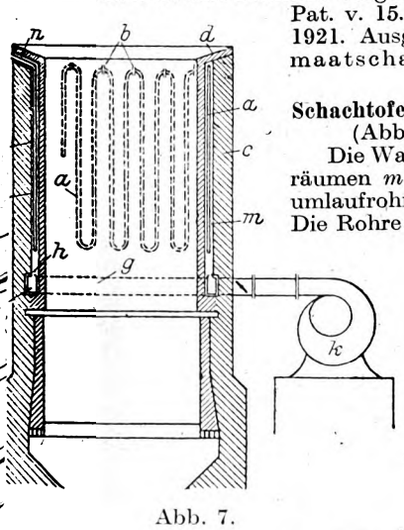


Abb. 7.

Schachtofen zum Brennen von Zement. (Abb. 7.) Die Wand des Schachtes *c* ist mit Hohlräumen *m* versehen, in welche Wasserumlaufrohre *a* von oben her eingesetzt sind. Die Rohre sind bei *b* mit ihren Flanschen miteinander verbunden und stehenmit den Enden *e* und *f* aus dem Ofen heraus. Diese Enden dienen zur Einführung bzw. Abführung des Wassers. Unten in dem Hohlraum ist ein ringförmiger Kasten *g* angebracht, der mit Düsenöffnungen *h* versehen ist, die gleichmäßig verteilt sind. Durch den Ventilator *k* wird Luft in den Ringkasten *g* eingeführt, die durch die Düsen *h* nach aufwärts in die Hohlräume *m* geangt, wo sie die Wasserumlaufrohre *a* zwecks Vermeidung von Wassersteinbildung in den Rohrschlangen abkühlt und bei *n* austritt. D. R. P. 438125. Kl. 80c. Pat. v. 28. 5. 1925 ab. Ausgeg. 11. 12. 1926. Josef Krasovc, Oberndorf a. N.) [472b$_4$]

b) Ausland.

Mit drei Abbildungen.

Feuerfeste Produkte aus titanhaltiger Schlacke. F. A. de Silva. Amerikanisches Patent 1579093 vom 9. 4. 1925. Ausgeg. 30. 3. 1926.

Die geschmolzene Schlacke, die bei der direkten Herstellung von Titanstahl aus titanhaltigen Eisenerzen im elektrischen Ofen abfällt, enthält hauptsächlich Titansäure und Titankarbid. Wenn man diese Schlacke abkühlen läßt, vornehmlich in Formen unter Druck, so bildet sich eine außerodentlich harte, widerstandsfähige und praktisch unschmelzbare Masse, die besonders als Ofenfutter, zur Herstellung von Schmelztiegeln usw. geeignet ist. [459b$_2$]

Rotierender Ofen zum Rösten von Zinkblende. (Abb. 1.) Fritz E. J. Enke, Harburg. Britisches Patent 256861 vom 30. 1. 1926.

Der Ofen hat eine Reihe parallel zur Ofenachse liegender Längskammern, die abwechselnd am vorderen bzw. hinteren Ende mit der nächsten Kammer in Verbindung stehen. Mittels schneckenförmiger Rippen in den Kammern wird das in die Kammer *1* eingeführte Röstgut beim Rotieren des Ofens im Zickzackwege sämtliche Kammern der Reihe nach durchwandern bis es schließlich aus der Endkammer *l* fertig geröstet abgezogen wird. Die zum Rösten erforderliche Luft wird in Kanälen *e* erhitzt, durchzieht dann im Gegenstrom die Kammern *l* bis *1*, wo sie schließlich mit den beim Rösten entstandenen Gasen abgezogen wird. [472a$_3$]

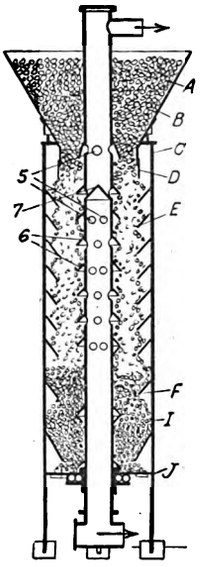


Abb. 2.

Ofen zum Verkohlen von Brennstoffen und zur Gasgewinnung. (Abb. 2.) William W. Odell, Minneapolis, Minnesota. Amerikanisches Patent 1598217 vom 17. 12. 1923. Ausgeg. 31. 8. 1926.

Abb. 1.

Der Brennstoff (Kohle, Braunkohle, Torf, Holz o. dgl.) wird in den Trichter *A* eingeführt und rutscht aus diesem über geneigte Ringplatten im Schlangenweg allmählich nach unten, wobei er verkohlt wird. Die dabei entstehenden Gase ziehen durch unter den inneren Ringplatten *6* angeordnete Öffnungen *5* in ein Zentralrohr, aus dem sie oben und unten abgezogen werden. [472a$_2$]

Kammerofen zum Brennen von Tonwaren. (Abb. 3.) Albert V. Bleininger, Newell, West-Virginia, Assr. to the Homer Laughlin China. Co., Newell. Amerikanisches Patent 1595817 vom 10. 9. 1923. Ausgeg. 10. 8. 1926.

Der Ofen besteht aus einer Reihe aneinanderhängender Kammern, von denen jede mit einer Plattform versehen ist, die mittels eines Hubwagens *18* in und aus der Kammer gefahren werden kann. Die Plattform besteht aus einem Eisen- oder Stahlrahmen *13* mit daraufliegender Isolierschicht *14*, auf welcher ein feuerfester Block *15* liegt, der zur Aufnahme des in mehreren Stapeln aufgeschichteten Brenngutes *17* dient. Die Be- und Entladung der Plattform kann daher in bequemer Weise außerhalb des Ofens bewirkt werden. Die durch eine fertig gebrannte Kammer ziehende Kühlluft tritt erhitzt durch die Öffnung *28* in den Verbrennungsraum *29* der nächsten Kammer, wo sie das aus Kanälen *30* kommende Gas verbrennt. Die Flammengase schlagen von oben nach unten durch das Gut und ziehen dann durch Öffnung *32* usw. in die nächsten beladenen Kammern zur Vorwärmung des Gutes und werden schließlich durch einen Kanal *35*, *36* zum Schornstein geleitet. [472a$_1$]

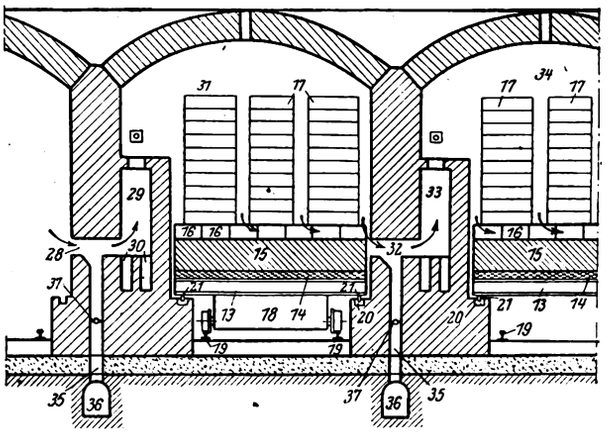


Abb. 3.

Tunnelofen. W. L. Burley. Amerikanisches Patent 1585015 vom 15. 1. 1925. Ausgeg. 18. 5. 1926.

Der Ofen besteht in üblicher Weise aus einer Vorwärme-, einer Brenn- und einer Kühlzone und hat zu beiden Seiten der Brennzone Feuerungsstellen. In den Seitenwänden des Ofens befinden sich Längskanäle, die sich bis über den größeren Teil der Kühl- und Vorwärmezone erstrecken und nahe dem Anfang der letzteren mit einem Schorn-

Digitized by Google

stein in Verbindung stehen. Die Kanäle stehen an den Enden in der Kühlzone offen mit der Luft in Verbindung und stehen nicht in direkter Verbindung mit den Feuerungsstellen. Querkanäle in den Seitenwänden der Vorwärme- und Kühlzone führen vom Tunnel zu den Längskanälen. [459b5]

Feuer- und säurefeste Produkte. A. Wolfsholz. Französisches Patent Nr. 602475 vom 25. 8. 1925.

Tonerde oder Zirkonerde, vornehmlich in kolloidaler Form wird mit einer Lösung von Kalzium-, Aluminium- oder Magnesiumphosphat in Phosphorsäure gemischt, und die Mischung wird geformt und bei Rothitze gebrannt. [459b6]

Feuerfeste Steine. Grosvenor Scientific Products, Ltd. und B. Turner. Britisches Patent 250354 vom 2. 2. 1925.

Zur Herstellung von feuerfestem Material wird Chromerz (hauptsächlich Rhodesian) so zerkleinert, daß es durch ein 0,1-Zoll-Maschensieb geht, sortiert und mit Kaolin und Natrium- oder Kaliumsilikat gemischt. Zweckmäßig werden 15 Gewichtsteile Chromerz mit $1^1/_4$ Teilen Kaolin trocken gemischt und die Mischung mit $^1/_2$ Teil Wasserglaslösung (2 SiO_2 : 1 Na_2O) durchfeuchtet. Die Mischung wird dann in Formen zu Steinen gepreßt, und diese werden nach Herausnahme aus den Formen gebrannt. [459b1]

Feuerfeste Massen. Camille Deguide, Frankreich. Französisches Patent 612094 vom 19. 6. 1925. Ausgeg. 16. 10. 1926.

Bariumsilikate, wie $SiO_2 \cdot BaO$, $SiO_2 \cdot 2BaO$, Gemische dieser Salze oder Salze von noch höherem Gehalt an BaO werden unter Zusatz von Wasser, Wasserglas, geschlämmtem Ton, Kieselerde, Teer o. dgl. geformt und geglüht. Die Erzeugnisse werden zur Herstellung von Futtern von Öfen für chemische Zwecke, besonders für Zementdrehrohröfen benutzt. [459b4]

Herstellung feuerbeständiger Tonwaren. F. H. Riddle. Britisches Patent 259757 vom 9. 10. 1925.

Zur Herstellung von Tonwaren von hoher Hitzebeständigkeit und hoher dielektrischer Festigkeit ist eine niedrigere Brenntemperatur notwendig, wenn man mineralische, wasserfreie Aluminiumsilikate der Sillimanitgruppe verwendet, als wenn man natürliches Sillimanit selbst benutzt. Die besten Resultate werden erhalten mit Andalusit, mit Andalusit und künstlichem Sillimanit oder mit Andalusit und Zirkoniumsilikat. Ein kleiner Zusatz von Bariumsulfat vergrößert den Isolierwert, und der Zusatz von geschmolzenem Magnesiumoxyd oder Titanverbindungen verbessert das Gefüge der Waren. [459b3]

II. Patentanmeldungen.

10a, 23. A. 44507. „Allkog" Allgemeine Kohleverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Stehender Schwelofen. 20. 3. 25. (3. 3. 27.)[1])

24b, 2. K. 94700. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Gasofen; Zus. z. Pat. 429793. 22. 6. 25. (24. 2. 27.)

24c, 4. A. 45884. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau. Strahlkörper für industrielle Feuerungsanlagen. 12. 9. 25. (24. 2. 27.)

32a, 1. U. 8603. Firma The United Glass Bottle Manufacturers Ltd. u. Thomas Courtney Moorshead, Strand, Engl.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Glaswannenofen. 10. 10. 24. Großbritannien 27. 10. 23. (24. 2. 27.)

40a, 6. C. 34628. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Drehringtellerofen. 21. 3. 24. (3. 3. 27.)

40a, 9. S. 69645. Société des Procédés Métallurgiques Constant-Bruzac, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorff, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schmelz- oder Glühöfen mit Gas- oder Schwerölbeheizung und Wiedergewinnung der Abgaswärme, bei dem der das Schmelzgefäß enthaltende Herd fahrbar angeordnet ist. 9. 4. 25. Frankreich 5. 3. 25. (24. 2. 27.)

80c, 2. B. 125371. Otto Busch, Liebertwolkwitz b. Leipzig, Oststraße 3. Überwölbter Erdringofen; Zus. z. Pat. 436773. 10. 5. 26. (3. 3. 27.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Bücherschau.

Bibliography of Literature on Refractories. The third of a series of bibliographies compiled by members of the Refractories Division, American Ceramic Society. Beilage des Februarheftes des Journal of the American Ceramic Society, Vol. 10 (1907).

Wir hatten bereits im Jahre 1925 (Feuerfest, Jahrgang 1, Heft 9, S. 97) Gelegenheit, auf die vorzügliche bibliographische Zusammenstellung über die Literatur des feuerfesten Faches hinzuweisen, die die amerikanische Keramische Gesellschaft herausgegeben hat. Den damals erschienenen Bibliographien über Silika- und Magnesitsteine folgt nun eine ausführliche Bibliographie auf 138 Seiten, umfassend ca. 900 Arbeiten auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe, die beinahe sämtlich kurz referiert sind. Diese bibliographische Zusammenstellung ist nach einzelnen Gebieten des feuerfesten Faches unterteilt (in 13 Gruppen), ist aber außerdem mit einem ausführlichen Sach- und Namenverzeichnis versehen, so daß das Auffinden einer gewünschten Arbeit ein denkbar leichtes ist. [464,]

Trudy Gossudarstwennogo Experimentalnogo Instituta Silikatow. Wypusk 21, Moskau 1927. Preis 2,20 Rub.

Von den ausländischen Instituten, die sich intensiv mit Tonen und anderen Silikaten befassen, welche Anwendung in der Industrie feuerfester Erzeugnisse finden, verdient die Tätigkeit des Russischen Experimentellen Institutes für Silikate in Moskau erwähnt zu werden. Wir haben bereits ab und zu auf die Veröffentlichungen dieses Institutes hingewiesen. Es sind bis jetzt 23 Einzelberichte erschienen, von denen einzelne sich auch speziell mit feuerfesten Problemen befassen. Der vorliegende Bericht Nr. 21 ist der umfangreichste von den sämtlichen bis jetzt erschienenen und betitelt sich „Sammlung experimenteller Untersuchungen über Tone". Auf 136 Seiten sind 16 Arbeiten namhafter russischer Fachleute über verschiedenartigste Eigenschaften der Tone wiedergegeben, darunter Arbeiten von Schwezoff, Budnikoff, Smirnoff usw. Die meisten Arbeiten sind für die Fachleute der Industrie feuerfester Erzeugnisse von großem Interesse. Leider verliert die ganze Sammlung an Wert für Westeuropa, weil die Arbeiten sämtlich in russischer Sprache abgedruckt sind. Es dürfte sich empfehlen, die Herausgeber auf eine zweckdienliche Einrichtung aufmerksam zu machen, welche das keramische Forschungsinstitut in Leningrad (sowie auch die russische Zeitschrift „Keramik und Glas" in einer netten Weise) getroffen hat. Die Berichte dieses Institutes enthalten hinter dem russischen Text ein ausführliches Referat in deutscher Sprache. Dieses würden wir auch dem Moskauer Institut für die weitere Folge der Berichte dringend empfehlen. [464,]

Sprechsaal-Kalender für die keramischen, Glas- und verwandten Industrien. Herausgegeben von Dr. J. Koerner. Coburg 1927. Müller & Schmidt.

Die letzte Ausgabe des bekannten Kalenders erschien im Jahre 1925. Im vorigen Jahre konnte der Sprechsaal-Kalender wegen der technischen Umstellung des Verlags nicht erscheinen. Es ist zu begrüßen, daß der Verlag entsprechend der großen Nachfrage sich entschlossen hat, den Kalender wiederum herauszugeben. Der alphabetisch geordnete Inhalt des Kalenders wurde nochmals durchgesehen und entsprechend den Fortschritten auf diesem Gebiet erweitert bzw. eingeschränkt. Der Sprechsaal-Kalender ist in einschlägigen Kreisen so bekannt, daß er einer Empfehlung kaum bedarf. [464,]

Karte der Rohstoffe und Standorte der deutschen Glasindustrie nebst Erläuterungen. Von W. Dienemann. Frankfurt a. M. 1926, Verlag der deutschen Glastechnischen Gesellschaft. Preis 12,— ℳ.

Es ist ein großes Verdienst der deutschen Glastechnischen Gesellschaft, diese Karte zusammen mit der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegeben zu haben. Ganz abgesehen von der mustergültigen Karte selbst befindet sich in den Erläuterungen hierzu sehr viel interessantes statistisch-geographisches und geologisches Material. Von besonderem Interesse für den engeren Kreis unserer Leser sind die ausführlichen Beschreibungen, die sich auf die deutschen Glashafentone beziehen. Es wäre sehr zu begrüßen, daß maßgebende Institutionen endlich einmal etwas ähnliches auf dem Gebiete der feuerfesten Industrie herausgeben würden. [448,]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Hinselmann. Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Essen. Eine instruktive Beschreibung des neuen Regenerativofens System „Hinselmann" mit unter dem Ofen liegenden Längsgeneratoren liegt uns vor. Die Schrift behandelt neben der Beschreibung des Ofens selbst auch die Vorzüge der Bauart Hinselmann und enthält eine übersichtliche Zeichnung des Ofens sowie interessante Temperaturbilder. Es folgt dann eine photographische Wiedergabe einiger moderner, von der Firma erbauter Kokereianlagen sowie auf 7 Seiten ein Verzeichnis der von der Firma seit Juli 1911 ausgeführten Anlagen. [464,]

Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen-Ruhr. Wir erhalten von der obigen Firma drei geschmackvolle Broschüren aus dem Arbeitsgebiet dieser Firma. Die erste Broschüre ist betitelt: „Einst und jetzt im Kokereibetrieb" und zeigt an einer Reihe von gut gelungenen Photographien verschiedene Arbeitsprozesse in Kokereianlagen in

Digitized by Google

anschaulicher Weise, so daß jedem Bild aus der früheren Zeit (schwierige, unbequeme und unhygienische Arbeitsweise) ein Pendant entspricht, in welchem die modernen Arbeitsmethoden gezeigt werden. Diese Broschüre wurde seinerzeit für die Düsseldorfer „Gesolei"-Ausstellung ausgearbeitet. Die zweite Broschüre behandelt auf Grund von Zeichnungen und Phototypien den Ottoschen Regenerativ-Zwillingszugkoksofen. Die dritte, die den gleichen Gegenstand behandelt, stellt einen Sonderdruck des vom Ober-Ing. D. P. Ross van Lennep im „Stahleisen" 1926, Nr. 9 erschienenen Aufsatzes dar. [464$_5$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

2. Rohstoffe.

1) **Die italienischen feuerfesten Rohstoffe.** Von G. Milani. (Corr. Ceram., **7,** Heft 12, 1926, S. 196—197.)
Überblick über die verschiedenen Vorkommen feuerfester Rohstoffe in Italien, die den vom Auslande eingeführten gleichwertig sind. *Ri.* [463$_{29}$]

2) **Magnesitbergbau in Kalifornien.** Von L. A. Palmer. (Pamphelts of Am. Inst. of Min. & Met. Engineers, Nr. 1629, S. 1—13, 26 Sp.)
Geologisches, Arbeitsverfahren beim Abbau, Klassifizieren, Aufbereiten und Brennen in Drehrohröfen. 7 Abb. *hs.* [471$_6$]

3. Fabrikation.

1) **Brennen von Mullitziegeln im Tunnelofen bei Kegel 28.** Von Th. S. Curtis. (Ceram. Ind., **7,** Heft 5, 1926, S. 464—465.)
Die hohe Ofentemperatur sollte eine Rekristallisation des Mullits in einem hochfeuerfesten Steinmaterial hervorrufen. *Ri.* [463$_1$]

2) **Zur Frage des Silikabrandes.** Von R. Augustin. (Tonind.-Ztg., **51,** Heft 3, 1926, S. 27—29.).
2 Abb. *Ri.* [463$_{31}$]

3) **Die Herstellung feuerfester Erzeugnisse aus Wolframpulver.** (Ker. R., **35,** Heft 2, 1927, S. 25.)
Der Forderung nach einem hochfeuerfesten, kohlenstofffreien Stoff mit guter elektrischer Leitfähigkeit entspricht das Wolfram. Die Herstellung von Wolframtiegeln und -röhren für Laboratoriumszwecke wird beschrieben. Bei der hervorragenden Eignung des Materials für keramische, chemische und metallurgische Zwecke ist die Verwertung der Wolframprodukte auch im Großbetriebe bald zu erwarten. *Ri.* [463$_{34}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

1) **Betriebsbedingungen für feuerfeste Steine in Öfen mit Treppenrostfeuerung, die Pittsburgh-Kohle verwenden.** Von R. A. Sherman und W. E. Rice. (Mech. Eng., 48, Heft 11, 1926, S. 1115.)
Die von einem gemischten Ausschuß des Bureau of Mines und der A.S.M.E. gefundenen Werte von Gastemperatur und -Zusammensetzung, von SO_2 und SO_3-Gehalt, von Aschen- und Schlackenzusammensetzung u. ä. m. bei Kesselfeuerungsanlagen werden mitgeteilt. *Ri.* [463$_2$]

2) **Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Gasfabriken.** Von S. S. Cole. (Fuel. Furnac., **5,** Heft 1, 1927, S. 97—98.)
Verf. gehört dem Forschungslaboratorium der Koppers Company beim Melloninstitut, Pittsburgh, Pa. an und berichtet zunächst über Wassergasanlagen. Weitere Aufsätze über Horizontalretorten, intermittierende und kontinuierliche Vertikalretorten sowie Gasöfen sollen folgen. *Ri.* [463$_5$]

3) **Die Eigenschaften feuerfester Stoffe für die Zinkindustrie. 1. Teil. Rohstoff und gebräuchliche Mischungen.** Von E. S. Wheeler und A. H. Kuechler. (J. Amer. Cer. Soc., **10,** Heft 2, 1927, S. 109—131; Referat: Brit. Clayw. **35,** Heft 418, 1927, S. 302.)
Angestellte Untersuchungen ergaben, daß es unerwünscht ist, altes Retortenmaterial als Korn für neue Retorten zu verwenden, wenigstens soll der Ton des Altmaterials von guter Beschaffenheit und frei von Schlacke sein. Zumindest ein Teil des Korns möchte aus neuem, gut geröstetem Flintton bestehen. Zinkbeimengungen vermindern die Feuerfestigkeit beträchtlich. 33 Abb. *Ri.* [463$_7$]

4) **Feuerfeste Stoffe und Schlackenangriff.** Von A. Dale. (Ir. Coal Tr. Rev., **113,** 1926, S. 463.)
Bericht über die bisherigen Forschungsergebnisse und die Absichten der Brit. Refractories Research Association in Bezug auf weitere Untersuchungen. Der Bericht wurde vom Vereinigten Ausschuß für feuerfeste Stoffe der Institution of Brit. Gas Engineers gegenlich der Hauptversammlung 1926 vorgelegt (vgl. S. 52 des vorliegenden Heftes „Feuerfest"). *Ri.* [463$_8$]

5) **Neuere Untersuchungen über das System Al_2O_3—SiO_2.** Von W. Eitel. (Ber. D. Keram. Ges., **7,** Heft 6, 1926, S. 348—350.)
Verf. berichtet über röntgenographische Untersuchungen von Mullit, wonach dieser der Feinstruktur nach dem Sillimanit wesensgleich ist und das verschiedene thermische Verhalten auf eine feindisperse Natur der Mullitphase zurückzuführen ist. *Ri.* [463$_{12}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

1) **Bestimmung des Wärmeabflusses durch das feuerfeste Mauerwerk von Feuerungen.** Von K. Huffelmann. (Feuert., **15,** Heft 10, 1927, S. 109—113.)
Beschreibung eines Versuchsofens und Angabe der Versuchsergebnisse. Faustformel zur Bestimmung der Außenwandtemperatur bei Feuerungen. Kontrollberechnungen für die Formel an Hand von veröffentlichten Versuchsergebnissen. 7 Abb. *Ri.* [463$_{26}$]

12) **Beitrag zur Bestimmung der Schlackenwiderstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe.** Von W. Miehr, J. Kratzert, H. Immke. (Tonind.-Ztg., **51,** Heft 9, 1927, S. 121—122.)
Bericht über die im Zentrallaboratorium des Didierkonzerns übliche Methode der Prüfung feuerfester Stoffe auf Widerstand gegen Schlackenangriff. Eine bestimmte Schlackenmenge wird in eine Höhlung des zu untersuchenden Probekörpers gebracht und längere Zeit hoher Temperatur ausgesetzt. Sodann wird der von der Schlacke zerstörte bzw. aufgelöste Steinanteil ermittelt. 3 Abb. *Ri.* [463$_{32}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

13) **Beobachtungen an Glaswannenblöcken.** (Pott. Gaz., **51,** Heft 592, 1926, S. 1573—1574.)
Die Untersuchungen des Bur. of Stand. ergaben die Überlegenheit von Korund und Mullit in der Widerstandsfähigkeit gegen den Glasangriff. Das Blockmaterial soll homogen und kleinporig sein. Die eingetauchten Teile werden namentlich durch Glasangriff auf die Porenoberfläche, Sprünge und Abblätterungen zerstört. Bei Temperaturen über 1450° C wird die Lebensdauer der Blöcke durch die verminderte Zähigflüssigkeit des Glases und die erhöhte Löslichkeit des Blockmaterials stark verkürzt. *Ri.* [463$_9$]

14) **Feuerfeste Stoffe für die Ölgasbereitung.** Von H. J. Knollmann. (J. Amer. Cer. Soc., **9,** Heft 12, 1926, S. 860—887.)
Erfahrungen über die Lebensdauer feuerfester Stoffe in zwei Arten von Generatoren. Nachteilige Wirkung der wechselnden Atmosphäre. Sonstige Zerstörungsursachen. Wünschenswerte physikalische Eigenschaften insbesondere der Gitterwerkssteine. 4 Abb. *Ri.* [463$_{11}$]

15) **Literatur über feuerfeste Stoffe für die Glasindustrie.** (Glass Ind., **7,** Heft 11, 1926, S. 275—276.)
Überblick über die Veröffentlichungen über Rohmaterial und Fertigprodukte in den Jahren 1914—1924. *Ri.* [463$_{13}$]

16) **Feuerfeste Stoffe für Ölgasgeneratoren.** Von J. T. Creighton und M. J. Cereghino. (Gas Age-Rec., **54,** 1924, S. 286—828, 860—862 und 894—896.) *Ri.* [463$_{17}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

17) **Wärmeisolierung elektrischer Öfen.** Von M. L. Hartmann und O. B. Westmont. (Trans. Electrochem. Soc., **50,** Vorausdruck, 1926, S. 25f.)
Wärmeleitfähigkeit und mittlere spezifische Wärme verschiedener Ofenfutter. Temperatur, Wärmeverlust und Wärmeaufnahme im Mauerwerk bei Ofeninnentemperaturen von 1600, 1400 und 1200°. Angaben über einen neuen feuerfesten isolierenden Stoff, der bis zu 1450° verwendet werden kann und ein relativ dünnes Futter zuläßt, ohne daß der übliche Wärmeverlust eintritt. *Ri.* [463$_4$]

18) **Ein Tunnelofen mit besonders gutem Wirkungsgrad.** Von G. W. Walter. (Fuel Furnac., **5.** Heft 1, 1927, S. 61—66.)
Der Ofen hat zwei Tunnel und beruht auf dem Regenerativprinzip. Beide Tunnel haben voneinander unabhängige Vorwärmeeinrichtungen, die dem Verbrennungsraum vorgewärmte Luft zuführen. Die Vorwärmung geschieht durch die Abgase. 5 Abb. *Ri.* [463$_6$]

19) **Kohlen- und Koksbeförderung und -aufbereitung in Kokereien und Gaswerken.** (Koppers Mitt., Heft 5, 19126.)
Wichtigkeit der Kohlenaufbereitung. Das Zerkleinern, Mahlen und Mischen der Kohlen. Einrichtungen zum Kokslöschen und -verladen, Stapeln und Sortieren. 12 Abb. *Ri.* [463$_{21}$]

20) **Die Mittel zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung beim Koppers-Ofen. III. Teil.** Von O. Ohnesorge. (Koppers Mitt., Heft 4, 1926, S. 79—105.)
Einzelbeaufschlagung der Heizzüge mit Hilfe von Drosselquerschnitten. Verteilerbeziehung zwischen Heizzügen und Wärmespeichern. Überlagerung der Drosselregelung mit der Verteilerwirkung der Wärmespeicher. 18 Abb. *Ri.* [463$_{22}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

21) **Feuerungstechnische Fortschritte und Leistungssteigerungen bei Keramöfen.** Von Graafen. (Ker. R., **35,** Heft 5, 1927, S. 75.)
1 Abb. *Ri.* [463$_{37}$]

22) **Wirtschaftliche Schwierigkeiten des industriellen Ofenbaues.** (Metal Industry, **30,** 18. Februar 1927, S. 193—194, 3 Sp.)
Die neueren Erfahrungen haben gezeigt, daß die Unternehmungen für industriellen Ofenbau in England kaum noch ihre Rechnung finden; sehr hohen Preisen für die Ofenbaustoffe stehen gedrückte Preise für die gelieferten Öfen gegenüber. *hs.* [471$_{11}$]

Digitized by Google

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

23) **Amerikanische Lieferungsbedingungen für Schamottezement.** (Brit. Clayw., **35**, Heft 418, 1927, S. 302.)

Hauptsächlichster Inhalt der neuen amerikanischen Normenlieferungsbedingungen für Schamottezement und -mörtel zur Ofenausfutterung. *Ri.* [463$_{24}$]

---

24) **„Keramika i Steklo" (Keramik und Glas).**

Zu Beginn dieses (dritten) Erscheinungsjahres hat diese russische Zeitschrift eine Umgestaltung getroffen, die verdient, hier erwähnt zu werden. Von nun ab wird am Schluß eines jeden Artikels eine kurze Zusammenfassung desselben in englischer Sprache gebracht. Dadurch werden die in der Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten der westeuropäischen Leserschaft zugänglicher gemacht. Es ist nur zu bedauern, daß diese Zusammenfassungen in englischer und nicht in deutscher Sprache erscheinen. Zu mindestens hätte man hierfür beide Sprachen wählen können. Zu verwerfen ist hierbei die englische Schreibweise der russischen Verfassernamen, die wohl sich an den Klang im Russischen mehr oder weniger anschließt, jedoch beim deutschen Leser eine falsche Vorstellung von einem Verfasser hervorrufen kann, der in Deutschland bereits unter einem anderen Namen bekannt ist.

Da in Rußland jetzt auf dem Gebiete der Tonindustrie gute und ernste Arbeit geleistet wird, ist die obige Neuerung als eine praktische zu begrüßen. [464$_7$]

25) **„Die Meßtechnik".**

Seit September 1925 erscheint unter der Schriftleitung des Herrn L. Litinsky die Zeitschrift „Die Meßtechnik", deren es Aufgabe ist, über sämtliche Meß- und Prüfmethoden laufend zu berichten, die zur Verbesserung der zeitgemäßen Betriebskontrolle dienen. Es möge an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß in dieser Zeitschrift u. a. auch eine Reihe von Aufsätzen und Referaten über Prüfungen und Messungen an feuerfesten Stoffen berichtet wird, so z. B. bis jetzt über Temperaturmessung beim Druckerweichungsversuch, über Ermittelung des elektrischen Widerstandes, über Porositätsbestimmung feuerfester Materialien usw. usw. Es wird deshalb besonders den Leitern von Laboratorien, Forschungsstellen, Wärmewirtschaftsstellen usw. die Zeitschrift „Die Meßtechnik" zweifellos gute Dienste leisten. [464$_6$]

26) **Plin.** Revija Udruženja Jugoslavenskih Plinara i Pllnarskih Stručnjaka. Zeitschrift der Vereinigung Jugosl. Gaswerke und Gasfachleute, Zagreb.

Unter dem obigen Titel erscheint seit dem 1. Februar d. J. eine neue Zeitschrift, welche sich speziell mit der Gasindustrie in Jugoslawien befaßt. Die Aufsätze sind rund zur Hälfte in deutscher und zur anderen Hälfte in der dortigen Landessprache gedruckt. Diese Tatsache macht die Zeitschrift für deutsche Leser besonders interessant, da sie in der Lage sind, sich über die Verhältnisse auf diesem Sondergebiete der jugoslawischen Industrie zu unterrichten. Im ersten Heft sind u. a. Aufsätze der bekannten Gasfachleute Ing. Crnekovič, Professor Dr. Strache usw. enthalten. [464$_4$]

27) **„Das Glas".**

Berücksichtigt man die große Bedeutung, die das Glas in der gesamten Wirtschaft einnimmt, so zeigt sich, daß die weitverzweigte Glasfabrikation und der Glashandel noch viel zu wenig bekannt sind. Die Glasindustrie schafft Erzeugnisse, die an Eigenart so bemerkenswert und an Qualität so hochwertig sind, daß ihre wirtschaftliche und industrielle Bedeutung mit viel größerem Nachdruck an die breite Öffentlichkeit getragen werden muß.

Daraus ergab sich die Notwendigkeit, auch für die Glasindustrie und den Glashandel ein modern geleitetes Fachblatt zu schaffen, das die Interessen der gesamten Branche vertritt. Diesen Zweck erfüllt die Zeitschrift „Das Glas", die von Fritz Hansen, Berlin-Lankwitz, herausgegeben wird.

Die modern und vornehm ausgestattete Zeitschrift setzt sich zur Aufgabe, in erster Linie kommerzielle Abhandlungen und Mitteilungen zu veröffentlichen, die die Interessen des Glashandels und der Glasindustrie behandeln. Die Zeitschrift ist durch jedes Postamt zu beziehen. [464$_0$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Das „Refractory Materials Joint Committee" (England), gebildet aus 11 Mitgliedern des Englischen Gasvereins (Society of British Gas Industries) und 9 Mitgliedern des englischen Gas-Ingenieurvereins (Institution of Gas Engineers) berichtete in der letzten Jahresversammlung des Ingenieurvereins über seine Tätigkeit. Es hat sich die Notwendigkeit herausgestellt, die bestehenden Normen für feuerfeste Stoffe in Gasanstalten einer Änderung bzw. Erweiterung zu unterwerfen. Vor endgültiger Beschlußfassung sollten jedoch noch eingehende Studien bzw. Informationen im praktischen Betriebe vorgenommen werden. Das Resultat solcher Studien bilden 9 Berichte der bekannten englischen Fachmänner auf dem Gebiete feuerfester Stoffe, darunter A. J. Dale, A. E. J. Vickers, A. T. Green u. a. Wir behalten uns vor, auf diese Arbeiten noch zurückzukommen. Die erste Arbeit von A. J. Dale, die über eine außergewöhnliche Abnutzung von feuerfestem Material im Verbrennungsraum eines Retortengasofens berichtet und eine lebhafte Diskussion hervorrief, ist im „Gas-Journal" vom 29. September 1926 (Vol.CLXXV, Nr. 3306) auf Seite 862—866 abgedruckt; über diese Arbeit wird in vorliegendem Heft der „Feuerfest" gleichzeitig auf S. 44—45 ausführlich referiert. Eine kurze Wiedergabe der vom Committee eingeholten neun oben erwähnten Berichte bringen wir an dieser Stelle.

Der erste Bericht, ebenso wie die drei folgenden von A. J. Dale verfaßt, handelt — wie schon gesagt — von einer außergewöhnlichen Zerstörung des Baumaterials im Verbrennungsraum eines Retortengasofens. Es ergibt sich aus dem Bericht, daß feinkörniges Material mit einem Kieselsäuregehalt von ca. 88% und reichlicher freier Kieselsäure gegen das Ende des Anfeuerns des Gasofens sehr sorgfältig behandelt werden muß, besonders wenn Eisen- und Alkaligehalt des Steines hoch ist und die Eisenverbindungen gleichmäßig verteilt sind. Von solchem Material ist zu verlangen, daß es genügend hohe Feuerfestigkeit aufweist sowie ein gutes Bindevermögen zwischen Korn und Bindemittel auch bei den höchsten Betriebstemperaturen zeigt.

Der zweite Bericht behandelt den Temperatureinfluß auf die Festigkeitseigenschaften der Silikaziegel. Zahlreiche Untersuchungen an Silikasteinen unter verschiedenster Belastung und Temperatur zeigten, daß klare Beziehungen zwischen Feuerfestigkeit, Dichte, Porosität und selbst chemischer Zusammensetzung einerseits und dem Verhalten der Steine unter der Belastung bei verschiedenen Temperaturen andererseits kaum bestehen. Dagegen ist das Herstellungs-, Misch- und Brennverfahren und ganz besonders die Natur des Bindemittels von allerhöchster Bedeutung. Es ist zwecklos, dem Verbraucher einen Stein als gut oder schlecht zu bezeichnen, wenn die Betriebsbedingungen, unter denen der Stein verwendet werden soll, nicht bekannt sind.

Der dritte Bericht bringt die Ergebnisse einer Untersuchung über die Zuhilfenahme der Druckprobe zur Nachprüfung der Sorgfalt bei der Herstellung von Silikasteinen, der vierte behandelt die Prüfung von feuerfesten Stoffen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.

Im fünften Bericht befaßt sich A. E. J. Vickers mit dem Einfluß der veränderlichen Ofenatmosphäre auf eisenhaltiges feuerfestes Material. N, O und Luft, ebenso wie CO_2 beeinflussen die Feuerfestigkeit des Materials nicht, während CO, SO_2, H und ganz besonders Wasserdampf merklich ungünstig einwirken, und zwar um so mehr, je höher der Fe_2O_3-Gehalt ist.

Der sechste Bericht, von A. T. Green, behandelt Wärmedurchlässigkeit und Wärmeleitungsvermögen von Silikamaterial bei hohen Temperaturen. Bei gut gebrannten Silikasteinen sind beide verhältnismäßig hoch und werden durch die Bildung von Cristobalit reichlich unterstützt. Schwacher Brand des Silikasteins hat zur Folge, daß die Leitfähigkeit und der Wärmedurchlässigkeitsbeiwert niedrigere Werte zeigen.

Im siebenten Bericht vergleicht derselbe Verfasser die Wärmedurchlässigkeit und das Wärmeleitvermögen von Silika und Schamotte. Die Wärmedurchlässigkeit des Silikasteins ist sowohl bei hohen als bei niederen Temperaturen höher als die der Schamotte. Auch wächst die Wärmedurchlässigkeit und Leitfähigkeit mit steigender Temperatur bei Silika stärker als bei Schamotte.

Der achte Bericht vom gleichen Verfasser behandelt den Einfluß der Abnutzung von Halb-Silikastein in der Koksofenwand auf seine Leitfähigkeit, der neunte endlich, von A. T. Green und H. Edwards, erörtert das Absplittern des Silikasteins bei niederen Temperaturen, das besonders dem Cristobalit, weniger dem Tridymit zugeschrieben wird. Auch hat die Elastizität des Materials einen bestimmenden Einfluß, nicht aber die Wärmedurchlässigkeit.

Ri. [455]

Die Einrichtung einer Technischen Fakultät für Maschinenbau, Hüttenkunde und Kohlenchemie an der Universität Münster ist geplant. Die Anregung, diese Fakultät nach Dortmund zu verlegen, ist aufgegeben worden, dafür soll dort ein Forschungsinstitut für Arbeitsphysiologie errichtet werden. [464$_{11}$]

Persönliches.

Dr.-Ing. Julius Lamort, Zivilingenieur, Eckamp, hat mit dem 1. Januar seine Stellung als Betriebsdirektor der Rheinischen Spiegelglasfabrik in Eckamp aufgegeben, um sich der Hochschullaufbahn zu widmen. Er hat die Absicht, im Sommersemester dieses Jahres an der Technischen Hochschule in Karlsruhe, als Mitarbeiter des Herrn Professor Dr. Zschimmer, ein Praktikum für Ofenbau und Gasgeneratorenbau in dem dortigen Institut für Chemische Technik einzurichten. [464$_{10}$]

Dr. Salmang hat sich vor kurzem für das Fach „Feuerfeste Stoffe" an der Technischen Hochschule Aachen habilitiert. [464$_{12}$]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Gebr. Propfe, Hildesheim.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 4
DRITTER JAHRGANG
APRIL 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Brennen und Kühlen von Silikasteinen in Tunnelöfen. Von Direktor J. Grewe. Mit Abbildung 53
Feuerfeste Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz. Von Prof. Josef Wolf, Teplitz-Schönau. Mit dreizehn Abbildungen 54
Der Bau von Siemens-Martin-Öfen. Von Prof. E. Cotel, Sopron. Mit elf Abbildungen. (Schluß) 56
Technische Rundschau: Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparat. (Mit zwei Abb.) — Studie über die Schrumpfung von Diasporton. (Mit Abb.) — Stahlwerksofen für hohe Temperaturen. (Mit Abb.) — Ofen zum Glühen von Tiegeln. (Mit Abb.) — Das Totbrennen von Dolomit. — Haltbarkeit der Ausmauerung von Kupolöfen. (Mit Abb.) — Schornsteinrisse 59
Wirtschaftliche Rundschau: Rußland, Ungarn 63
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 64
a) Inland 64
b) Ausland 65
II. Patentanmeldungen 65
III. Gebrauchsmustereintragungen 66
Bücherschau 66
Veröffentlichungen der Industrie 67
Literatur des feuerfesten Faches 67
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 70
Persönliches 71
Normungsfragen 71
Berichte aus der Praxis 71
Firmennachrichten 72

Brennen und Kühlen von Silikasteinen in Tunnelöfen.

Von Direktor J. Grewe.

Mit Abbildung.

Inhaltsangabe: Vergleich der Kühlzone beim Tunnelofen für feuerfeste und für sonstige keramische Erzeugnisse. Kann man Silikasteine in einem Tunnelofen von 126 m Länge ohne Gefahr brennen und kühlen? Direkte und indirekte Abkühlung der Silikasteine. Ofenfutter in der Brennzone. Kühlzeit in periodisch brennenden Öfen und Tunnelöfen. Verlängerte indirekte Kühlzone beim Tunnelofen mittels eisenarmierten Anbaues und eiserner Kühlhauben.

Die Erfolge, die der Tunnelofen in der fein- und grobkeramischen Industrie errungen hat, sollen unbestritten sein. In der feuerfesten Industrie hat er gleichfalls Fuß gefaßt, und es ist sehr bedauerlich, daß bei den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen sich der Tunnelofen nicht in dem gewünschten Maße verbreitet. Soweit mir bekannt, stößt man sich aber in der feuerfesten Industrie immer noch zu sehr an der Länge des Ofens bzw. an der langen direkten Kühlzone. Aus diesem Grunde findet auch meiner Ansicht nach der Tunnelofen in der feuerfesten Industrie nicht die Verbreitung wie in der übrigen Tonindustrie. Wenn man bedenkt, daß zum Beispiel zum Brennen von Dachziegel bei einer Temperatur von SK 0,4 = 1020° C, bei einem Querschnitt von ca. 2,25 qm eine Ofenlänge von 126 m erforderlich ist bzw. genommen wird und ein Wagen in 56 Stunden den Ofen durchfährt, wovon 8 Stunden auf das eigentliche Brennen der Dachziegel kommen, so kann man verstehen, daß die feuerfeste Industrie immer noch Bedenken trägt, bessere Schamottequalitäten und größere Formsteine oder sogar Silikasteine in einem Tunnelofen zu brennen, auch wenn dieser statt 126 m eine Länge von 140 oder sogar 150 m hätte. Soweit bekannt geworden ist, nimmt man bei einer Leistung von 30—40 t in 24 Stunden eine Länge von 60—65 m an, das heißt bei gut getrockneten Normal- und kleinen Formsteinen. Sollen größere Formsteine gebrannt werden, so ist hierauf bei der Konstruktion des Ofens und der Schiebezeit des Wagens Rücksicht zu nehmen. Wie oben angedeutet, durchfährt ein Wagen mit Dachziegel, bei 1020° C gebrannt, den Ofen in 56 Stunden, während ein Schamottewagen mit Normal- und mittelgroßen Steinen, die bei 1280° C in einem mittelgroßen Tunnelofen von 100 m Länge gebrannt werden, denselben in 120 Stunden passiert. Meiner Ansicht nach ist diese Durchlaufzeit für mittelgroße Schamottesteine besserer Qualität zu kurz. Würde der Ofen statt 100 m ebenfalls 126 m, wie der obenerwähnte Dachziegelofen haben, so würde die Durchlaufzeit bei gleicher Brennzone und Brennzeit und 75 Wagen 150 Stunden, also 30 Stunden mehr betragen. Es tritt daher für die feuerfeste Industrie die sehr wichtige Frage auf, kann man in einem Ofen von 126 m Länge und dem üblichen Querschnitt zur Not auch Silikasteine brennen? Diese Frage ist unter gewissen Voraussetzungen mit Ja zu beantworten. Bekanntlich können nicht alle Quarzite bzw. Silikasteine einen verhältnismäßig schnellen Temperaturanstieg, wie er in einem kurzen Tunnelofen vorkommt, vertragen. Ein Zusatz von organischen leicht brennbaren Stoffen leistet in diesem Falle ohne schädlichen Einfluß auf die Qualität gute Dienste. Bei dem Brennen von Silikasteinen spielt natürlich die Brennzeit und die direkte und indirekte Abkühlung derselben die größte Rolle. Es sei noch erwähnt, daß das Ofenfutter der Scharffeuerzone lange Zeit ohne Unterbrechung Temperaturen zwischen 1450 und 1500° C ertragen muß. Beim Brennen von Silikasteinen, die nicht schwinden, sondern etwas „wachsen", sind Betriebsstörungen leichter zu vermeiden, wie oft bei stark schwindendem Schamottematerial. Aus diesem Grunde kann in der Scharffeuerzone Silikamaterial als Ofenfutter zur Anwendung kommen, da Temperaturschwankungen, die diesem Material Schaden könnten, nicht so leicht zu befürchten sind. Ist diese Frage gelöst, so kommt es darauf an, in welcher Zeit der Einsatz eines Wagens die Garbrandtemperatur erreicht. Dies liegt an der Konstruktion des einzelnen Ofens. Wenn mit Leichtigkeit Temperaturen von 1300—1400° C und mehr für bessere Schamottequalitäten erreicht werden, so ist auch damit zu rechnen, daß 1500° C ohne Schwierigkeiten zu erreichen sind.

Digitized by Google

Die wichtigste aller Fragen aber ist die Kühlung der Silikasteine. Beim Brennen derselben, z. B. in periodisch brennenden Einzelöfen, befolgt man das Prinzip der indirekten Kühlung. Zunächst bleibt der Ofen nach dem Garbrand geschlossen und der Schieber gedrückt, damit die Garbrenntemperatur sich bis auf die Ofensohle, die Ecken und an die Tür verbreiten und ausgleichen kann. Erst nachdem die Ausgleichung stattgefunden hat, werden die im Gewölbe befindlichen Öffnungen nach und nach geöffnet. Ist der Ofeninhalt auf diese Weise „schwarz geworden", beginnt der kritischste Zeitpunkt der Kühlung, der, je nach der Ofen- und Feuerungskonstruktion, mit mehr oder weniger Erfolg zu überwinden ist. Je nach Größe des einzelnen Ofens dehnt sich die Kühlzeit 10—20 Tage aus. Vergleicht man diese Kühlzeit im periodischen Ofen mit der Kühlzeit im Tunnelofen, so ist es leicht zu verstehen, daß die feuerfeste Industrie sozusagen eine „Heidenangst" vor dem Brennen und Kühlen der Silikasteine in einem verhältnismäßig kurzen Tunnelofen hat. Größere Werke, die mit Gaskammerringofen oder mit Kammerringöfen mit Schüttfeuerung arbeiten, wissen ja, daß die Kühlung sich in solchen Öfen günstiger abspielt, wie man früher eigentlich angenommen hatte und daß man in verhältnismäßig kurzen Kammerringöfen einwandfreie Silikasteine Brennen und Kühlen kann. Aber auch solche Werke sind noch immer mißtrauisch gegen den Tunnelofen. Die folgenden Zeilen mit Skizze sollen zeigen, daß es Mittel und Wege gibt, auch diese Klippe zu umgehen. Die mir bis jetzt bekannten Einrichtungen zum indirekten Kühlen des Einsatzes in Tunnelöfen halte ich nicht für ausreichend zum gefahrlosen Kühlen von Silikasteinen. Dagegen schlage ich die nachfolgend beschriebene Einrichtung als einfach praktisch, leicht übersehbar und leicht zu bedienen vor. Sache der Tunnelofenbaufirmen ist es, diese Einrichtung entsprechend auszuarbeiten und dann der feuerfesten Industrie auch bekannt zu geben. Denn meiner Ansicht nach müssen die Ofenbaufirmen in dieser Beziehung etwas aus sich herausgehen, wenn der Tunnelofen für obigen Zweck populär werden soll. In dieser Beziehung erfahren wir vom Ausland mehr wie im eigenen Lande, und es brauchen sich die deutschen Ofenbaufirmen gar nicht zu wundern, wenn bei kommenden besseren wirtschaftlichen Verhältnissen ausländische Tunnelofensysteme in deutschen feuerfesten Fabriken errichtet werden. Denn wer seine Ware zweckentsprechend bekannt macht, wird immer mehr Absatz finden wie ein anderer, der sie ängstlich hütet und einschließt. Der Tunnelofen ist immer noch so ein komplizierter Brennapparat, der so leicht, ohne Ofenbaufirma nicht gebaut wird, wie dies mit dem Kammerringofen vorkommt, den einer dem anderen „abgucken" kann.

Ein Tunnelofen kann, wie aus der Skizze zu ersehen ist, mit einem Anbau *V* um 2—6 Wagenlangen verlängert werden, ohne daß die Gesamtkonstruktion des Ofens gestört wird. *T* stellt das Austrittsende eines Tunnelofens dar. Unmittelbar damit verbunden ist der Verlängerungsbau *V*. Dieser besteht aus einem innen mit Schamotte gefütterten Ziegelbau, der vom eigentlichen Tunnelofen durch einen eisernen Schieber getrennt ist. Der Bau stellt ein Steingerippe dar, dessen Felder mit starkem Eisenblech ausgelegt sind. Bei jeder Wagenlänge nach vorne zu sind diese Eisenbleche in der Stärke schwächer, können aber auch nach vorne zu immer mehr vergrößert sein. Der ganze Bau muß durch Anker gebunden sein. Vorne an diesem Kühlbau befindet sich ebenfalls ein eiserner Schieber, der aber auf der Skizze nicht zu ersehen ist. Die kühlenden Wagen stehen also in einem geschlossenen Bau, der vorne und hinten mit Blechschieber geschlossen ist. Der vordere Schieber strahlt ebenfalls wie die seitlichen und oberen Blechplatten, Wärme ab. Sobald ein frischer Wagen in den Tunnelofen eingeschoben wird und ein Wagen den Ofen verlassen soll, werden beide Schieber geöffnet und der herausgeschobene Wagen mit einer besonderen Blechhaube *H* bedeckt. Die mit der Haube bedeckten

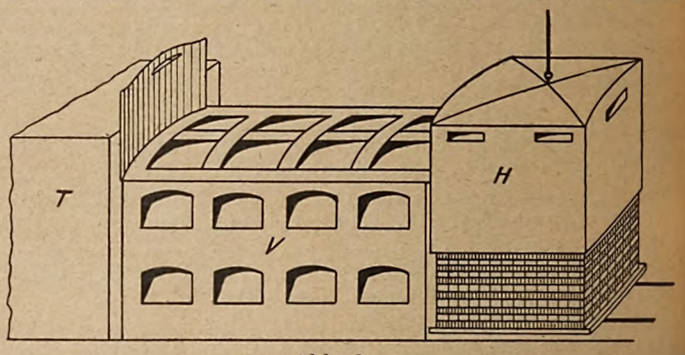


Abb. 1.

Wagen wird man nun mittelst der Schiebebühne auf die Seite fahren. Inzwischen strahlt der Einsatz in dem geschlossenen Anbau *V* die Wärme an die Eisenplatten ab, wodurch die Silikasteine sehr schnell ohne Luftbewegung abkühlen. Die Abkühlung des Einsatzes auf den Wagen unter der Blechhaube *H* geht ebenfalls schnell vor sich und wird durch die Öffnungen, die sich an der oberen Kante der Haube befinden und mit Klappen versehen sind, reguliert. Die Temperatur wird an diesen Öffnungen gemessen und je nach der Jahreszeit und Einrichtung des Ofengebäudes, das bei kalter Jahreszeit geschlossen sein muß, wird die Haube bei einer bestimmten Temperatur nach und nach gehoben und schließlich ganz entfernt. Soviel Wagen vor der Kühlanlage stehen, soviel Hauben müssen vorhanden sein. Auf diese Weise kann man den Ofeneinsatz indirekt bis zu einem Wärmegrad abkühlen, daß die Steine ohne Handleder anzufassen sind. Sollten die Tunnelofenbaufirmen eine geeignetere Abkühlung für Silikasteine haben und bekannt geben, so ist der Zweck dieser Zeilen erfüllt. Jedenfalls interessiert sich die feuerfeste Industrie sehr dafür.

Zusammenfassung: In vorstehenden Ausführungen wird auf die Vorzüge eines eisenarmierten Anbaues und eiserner Kühlhauben bei Tunnelöfen hingewiesen, wodurch in vielen Fällen ein verhältnismäßig kurzer Tunnelofen zum Brennen und gefahrlosen Kühlen von Silikasteinen benutzt werden kann. [480]

Feuerfeste Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz.

Von Prof. Josef Wolf, Teplitz-Schönau.

Mit dreizehn Abbildungen.

Inhaltsangabe: Kennzeichnung der Gegend in geologischer Hinsicht. Die Lagerstätten der feuerfesten Tone. Die Wahrscheinlichkeit der Entstehung der Tone aus den Ergußgesteinen, Phonolith und Basalt, belegt durch die chemische Zusammensetzung einer Anzahl von Proben. Das Tonlager am roten Berge bei Prohn. Die Verbandsverhältnisse der Ablagerungen beim Fügnerschachte. Allophane. Anauxit und Cimolit. Süßwasserquarzite. Diatomeenschiefer. Zusammenstellung der chemischen Zusammensetzung der Mehrzahl der erwähnten Werkstoffe. Schlußwort.

„Was ich dort gelebt, genossen,
Was mir all dorther entsprossen,
Welche Freude, welche Kenntnis,
Wär' ein allzulang Geständnis!
Mög' es jeden so erfreuen,
Die Erfahrenen, die Neuen!"
Goethe.

Die wunderlichen Formen der Berge des Böhmischen Mittelgebirges entzückten gleich beim ersten Erschauen den großen Dichterfürsten Goethe, als er im Jahre 1810 von Karlsbad nach Teplitz fuhr. Das basaltische, porphyrschiefrige, pseudovulkanische Mittelgebirge erregte im höchsten Maße seine Aufmerksamkeit und war bei seinen wiederholten Aufenthalten in der Badestadt Teplitz das Ziel seiner Ausflüge und Wanderungen.

J. E. Hiebsch[1]) schildert diese geologisch äußerst beachtenswerte Gegend wie folgt: „Bei Bilin schneiden die

[1]) Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Bilin, Prag 1924, Verlag des staatl. geologischen Institutes; S. 5ff.

Digitized by Google

Biela und ihre Zuflüsse aus der Tiefe emporragende Gneisklippen an; die steil geböschten Talgehänge bestehen auf weite Entfernung hin aus Gneis. Das zwischen diesen Talfurchen und darüber hinaus sich ausbreitende Hügelland setzt sich vorzugsweise aus Schichtengesteinen zusammen, die der oberen Kreideformation, der oligozänen und miozänen Braunkohlenzeit und dem Diluvium angehören. Alle genannten geologischen Gebilde (die diluvialen ausgenommen) wurden von Erstarrungsgesteinen (Aplit, verschiedenen Basalten, Phonolithen und Sodalithtephrit) durchbrochen. Einige dieser Erstarrungskörper, namentlich die Phonolithe, ragen über die allgemeine Landoberfläche als steile Kegel und Dome hoch empor, Borschen bis 538 m, Schladniger Berg bis 521 m. Dadurch erhält die Landschaft ihr eigenartiges Gepräge" (Abb. 1, 2 u. 3).

Brüxer Braunkohlen wurden vor dem Weltkriege weit verfrachtet, und Preschener Tone waren in sehr vielen keramischen Fabriken als Modellierton in Verwendung. Weniger bekannt dürfte die Tatsache sein, daß sich in der engeren und weiteren Umgebung von Bilin und Teplitz Lagerstätten hochwertiger Werkstoffe der feuerfesten Industrie vorfinden.

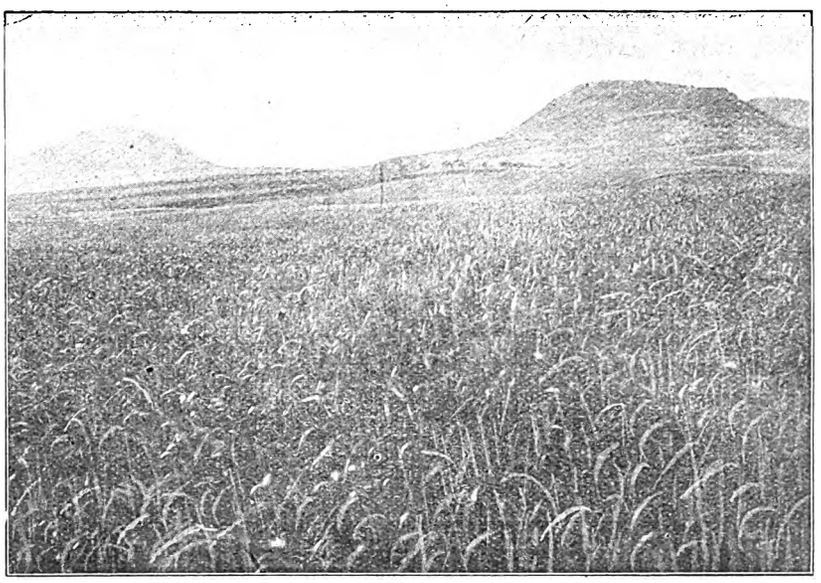


Abb. 2. Blick auf die beiden Phonolithkegel, „Schladniger Berg" (521 m), links, und „Sellnitzer Berg" (455 m) rechts; im Hintergrunde rechts der „Schafferberg" (436 m).

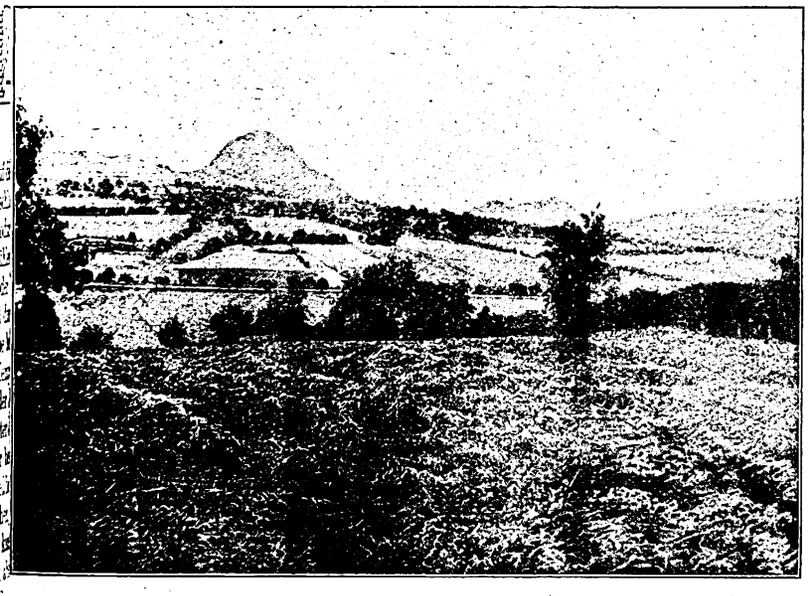


Abb. 1. Die drei Phonolithkegel bei Bilin.

Die Preschener Tone, die als Klinker- und Plattentone weit verschickt werden, sind nicht feuerfest und scheiden daher aus der Betrachtung aus. Sie sind aber insofern erwähnenswert, weil die Entfernung ihrer Lagerstätten nur 1200—1600 m von denen der feuerfesten Tone beträgt und die Preschener Tone geologisch zu den jüngsten Miozängebilden[1]) der Biliner Gegend gehören.

Preschener und Prohner Tone und die Braunkohlenletten des Teplitzer und Biliner Beckens sind als nicht feuerfest bekannt. Der Sinterpunkt liegt meist zwischen S.K. 3a—8, der Schmelzpunkt zwischen S.K. 14—16. Vor etwa 14 Jahren bekam ich aus der Gegend von Prohn eine Anzahl von Tonen von roter, brauner, gelber, gelbweißer bis weißer Farbe, oft von gesprenkeltem Aussehen, die sich bei der Feuerbeständigkeitsprüfung als überaus feuerfest zeigten. Bei der Besichtigung der Fundstellen stellte ich fest, daß diese Tonvorkommen westlich des Mönchbusches bei Bilin liegen, das ist südlich der Preschener Tonfelder, und daß die feuerfesten Tone in einer Seehöhe über 300 m auftreten. Ähnliche Tone wurden auch am Westhange des roten Berges bei Prohn, das ist etwa 4 km Luftlinie in westlicher Richtung vom Mönchbusche, in derselben Seehöhe gefunden. In der Zwischenzeit wurden diese Lager erschlossen und noch andere Fundstellen ausfindig gemacht.

Durch Aufschlußarbeiten, die in diesem Gebiete wegen des Auffindens weiterer Fundstellen durchgeführt wurden, ist festgestellt worden, daß die Tone nach der Tiefe zu immer weniger feuerfest werden und daß sie diese Eigenschaft in noch größerer Tiefe vollständig einbüßen. Hand in Hand damit ändert sich die chemische Zusammensetzung, und es zeigt sich, daß dieselbe allmählich in die des Phonolithes übergeht. Durch den Vergleich der chemischen Zusammensetzung der Proben Nr. 1—12 der am Schluß folgenden Zusammenstellung, die verschiedenen Stellen und aus verschiedenen Tiefen entnommen wurden, läßt sich vielleicht die Umwandlung des Phonolithes dieser Gegend in Tongesteine verfolgen. Es ist wohl auch die Annahme richtig, daß die feuerfesten Tone dieses Gebietes, wie auch andere Tongesteine der Gegend durch die Umwandlung der Phonolithe und Basalte, durch Kohlensäure und Wasser entstanden sind, die im Tertiär im Gefolge der vulkanischen Ausbrüche aus der Tiefe aufstiegen und die sich als Säuerlinge und heiße

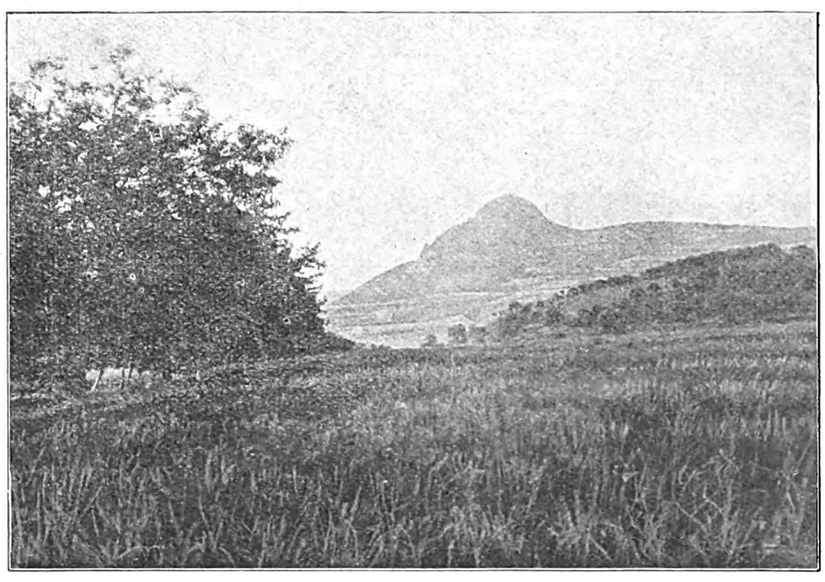


Abb. 3. Der Phonolithberg „Borschen" (Biliner Stein), 538 m; im Vordergrunde rechts der Fuchsberg.

[1]) Ebenda, S. 12.

Digitized by Google

Quellen als letzter sichtbarer und tätiger Beweis des Vulkanismus dieser Gegend, noch heute vorfinden; zu nennen wären der weltbekannte Biliner Sauerbrunn und die Teplitzer Thermen.

Das Tonlager des Roten Berges bei Prohn wird von der „Rotos" G. m. b. H., Brüx, ausgebeutet. Die Tonvorkommen westlich des Mönchbusches, und zwar beim Fügnerschacht, Bilin-West, und nördlich des Schafferberges (Wilhelminenhöhe) werden von zwei Aktien-Gesellschaften verwertet.

(Schluß folgt.) [406]

Der Bau von Siemens-Martin-Öfen[1]).

Von Prof. E. Cotel, Sopron.

Mit elf Abbildungen.

(Schluß von Seite 39.)

Inhaltsangabe: Allgemeine Gesichtspunkte des Baues. Herstellung des Oberbaues mit besonderer Rücksicht auf den Baustoff und auf die Maurerarbeit. Bau der Kammern; neuere Ausführungsarten und neue Gittersteinformen. Die Brenner. Die Verankerung des Ofens.

So ordnet z. B. Moll bei seiner neuesten — in den Abb. 5 und 6 gebrachten — Ofenkonstruktion die Luftkammern ebenfalls außen an und machte mit dieser Anordnung gute Erfahrungen. Auch führte Moll bezüglich der Form der Luftkammern eine bedeutende Neuerung ein, indem er — wie aus den Abbildungen ersichtlich — den wagerechten Querschnitt derselben verringerte, die Höhenabmessung dagegen vergrößerte. Diese Vergrößerung der Luftkammerhöhe ist so beträchtlich, daß die Oberkante der Luftkammer selbst über das Ofengewölbe zu liegen kommt. Dieses Hochziehen der Luftkammern über die Arbeitsbühne gestattet eine bessere Luftvorwärmung und bessere Verankerung der Kammern.

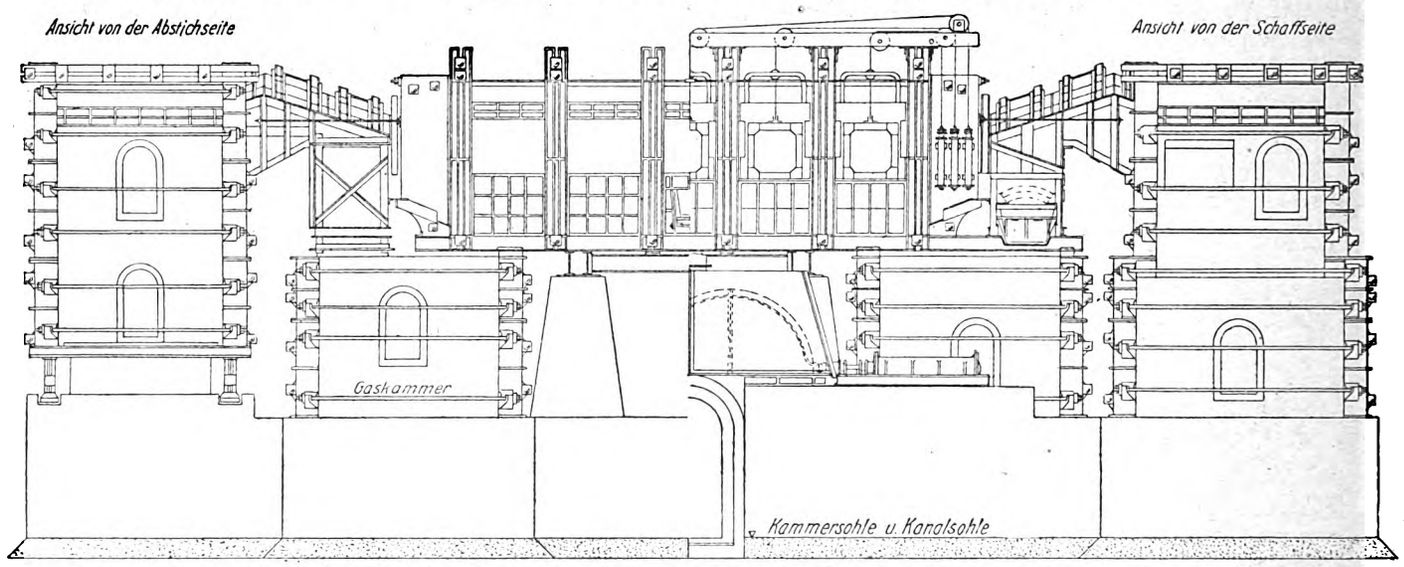


Abb. 5. Siemens-Martin-Ofen (Bauart Moll) mit außenliegenden und hochgezogenen Luftkammern.

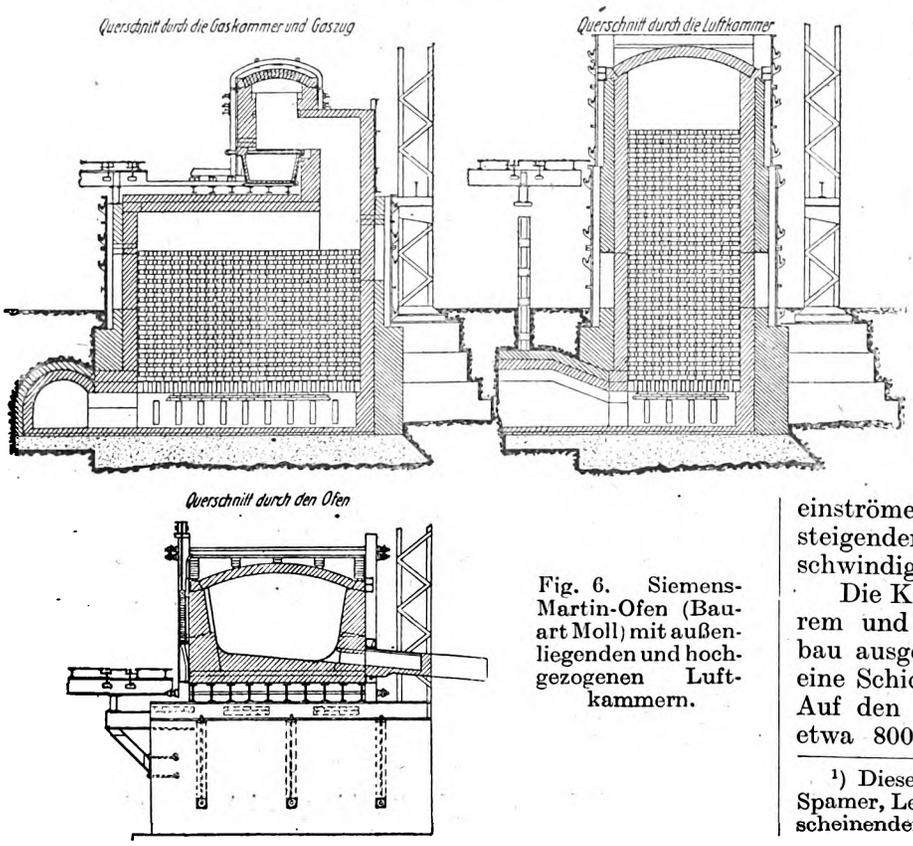


Fig. 6. Siemens-Martin-Ofen (Bauart Moll) mit außenliegenden und hochgezogenen Luftkammern.

Es kommt bei der Luftkammerausbildung nach Moll besonders darauf an, daß die Aufenthaltszeit der Luft in der Kammer nicht zu klein wird. Weiterhin ist von Bedeutung, daß die Wärmeübertragung in der Gaskammer für das kommende Gas, wie für das Abgas durch Strahlung erfolgt, so daß hinsichtlich ihrer Querschnitte die Heizflächenleistung viel leichter erreicht wird, als dies für Luftkammern zutrifft, wo die Abgase ihre Wärme durch Strahlung abgeben, während die Luft keine Strahlungskörper besitzt. Aus diesen Gründen ergibt sich für die Luftkammer die Forderung großer Geschwindigkeiten, d. h. enge Querschnitte, aber große Durchstreichhöhen zur Verlängerung der Aufenthaltszeit. Die Bauart ermöglicht, in den Luftstrom der eine höhere Geschwindigkeit hat, Gas von unten mit geringerer Geschwindigkeit einströmen zu lassen, anstatt einen senkrecht von unten aufsteigenden Luftstrom von einem Gasstrom mit höherer Geschwindigkeit durchschlagen zu lassen.

Die Kammern müssen unter allen Umständen auf sicherem und trockenem Boden bzw. auf betoniertem Grundbau ausgeführt werden. Auf diesen Grundbau kommt nun eine Schicht Klingerziegel und eine Schicht Schamottesteine. Auf den letzteren ruhen die ungefähr 250 mm dicken und etwa 800 mm hohen Pfeiler in Abständen von höchstens

[1]) Diese Arbeit stellt einen Abschnitt aus dem im Verlage von Otto Spamer, Leipzig, demnächst in der Sammlung „Der Industrieofen" erscheinenden Buche des Verfassers: „Der Siemens-Martin-Ofen" dar.

Digitized by Google

1000 mm; auf denen Wölbsteine (Tragsteine) liegen, die das Gitterwerk tragen[1]). Die Wände der Kammern sind aus solchen Steinen herzustellen, die der Verschlackungswirkung des Flugstaubes möglichst gut widerstehen, da derartige Verschlackungen einesteils die Haltbarkeit vermindern, andererseits die Wärmeübertragung ungünstig beeinflussen. Weiterhin sollen die Steine einen möglichst geringen Fe_2O_3-Gehalt besitzen, da sonst durch Einwirkung des heißen Generatorgases eine Zerstörung der Steine eintritt. Diesen Bedingungen entsprechende Schamottesteine sind für den Bau der Kammer von Siemens-Martin-Öfen am geeignetsten[2]). In den oberen Teilen der Wände werden oft Silikasteine verwendet. Das Gewölbe der Kammern wird in der Regel aus Silikasteinen hergestellt, und zwar meist in Form eines Doppelgewölbes. Der Wölbungsbogen ist am zweckmäßigsten ein voller Halbkreis, damit die Kammerwände keinen Seitendruck erfahren. Die Zwischenwand der dicht nebeneinander gebauten Kammern soll genügend dick und dicht sein, um bis zum Ende der Ofenreise gasdicht bleiben zu können. Diese Zwischenwand ist meist 500—750 mm stark.

Die feuerfesten Wände der Kammern werden in der Regel mit einer Klinkerziegelbekleidung umhüllt, und zwar meist in der Weise, daß je ein Kammerpaar (eine Gas- und eine Luftkammer) einen einheitlichen Körper bildet. Das ist aus dem Gesichtspunkte des Sparens an Raumbedarf, der besseren Standfestigkeit und möglichst einfacher Verankerung stets erwünscht.

Zwischen den Gas- und Luftkammern von englischen Siemens-Martin-Öfen wird zwecks Bildung einer Isolierschicht oft ein schmaler Luftspalt gelassen[3]). Bei den gepanzerten Kammern amerikanischer Öfen werden die Zwischenräume zwischen Panzer und Wand mit Isolierstoffen ausgefüllt, um so die Kammerleistung zu erhöhen, ferner um das Eindringen von Falschluft und damit die Entwertung der Abhitze zu vermeiden. Die Abhitze hat nämlich bei der ausgedehnten Verwendung von Abhitzekesseln in Amerika bekanntlich einen großen Wert[4]). Die Wandstärke beträgt 380—540 mm[5]); das Verhältnis der Rauminhalte für Gas- und Luftkammern ist meist 3 : 4.

Hinsichtlich Richtigkeit, Güte und Dauerhaftigkeit der Kammerleistung ist es von besonderer Wichtigkeit, daß Stoff und Abmessungen der Gittersteine entsprechend gewählt werden und das Gitterwerk eine zweckmäßige Ausführung erfahre. Die Aufgabe des eigentlichen Wärmespeichers wird nämlich überwiegend von dem Gitterwerk übernommen, und dieser Umstand beweist somit die hervorragende Wichtigkeit desselben. Damit die Gittersteine ihrem Zweck dauernd und wirtschaftlich entsprechen können, müssen sie am zweckmäßigsten aus besonders guter Schamotte, seltener aus Silika hergestellt sein. Schamottesteine von guter Beschaffenheit sind hier unbedingt vorzuziehen, da ihre Verschlackung geringer ist als jene der Silikagittersteine, so daß nach einer Reinigung nur rund 30% der Silikasteine gegen 70% der Schamottesteine wieder verwendbar sind. In letzter Zeit hat Stuart M. Phelps[6]) auch die Beobachtung gemacht bzw. festgestellt, daß die Anwendung von Silikasteinen wegen ihrer geringen Speicherfähigkeit unvorteilhaft ist, und daß man überhaupt auf möglichst dichte Steine Wert legen muß. Dies kann aber keinesfalls bedeuten, daß man jedem Silikastein eine höhere Wärmeleitzahl zuschreiben soll als einem beliebigen Schamottestein.

Hinsichtlich Form und Abmessungen der Gittersteine kann die größte Mannigfaltigkeit in den verschiedenen Siemens-Martin-Stahlwerken beobachtet werden. Am meisten sind größere Gittersteine in Anwendung, und zwar in Europa solche mit den Abmessungen 300 × 150 × 80 mm, oder auch 250 × 125 × 80 mm, während Amerika solche mit ungefähr 267 × 114 × 114 oder 230 × 114 × 63,5 mm anwendet. Dementsprechend sind bei den amerikanischen Öfen auch die Zwischenräume in den Gitterwerken größer als die der europäischen Öfen. Die Gittersteine werden bei größeren Kammern so gesetzt, daß durchgehende freie Schächte entstehen, um den inneren Widerstand zu vermindern; bei kleineren Kammern liegen die Gittersteine gegeneinander versetzt, um den Weg des Gas- und Luftstromes zu vergrößern. Im Laufe der Zeit wurden auch mit verschiedensten Formsteinen Versuche gemacht, jedoch ohne nennenswerten und dauerhaften Erfolg.

In jüngster Zeit war die Anwendung eines besonders geformten Gittersteines dennoch mit Erfolg erprobt, welcher sich nicht allein in dem Siemens-Martin-Ofenbetrieb, sondern auch in den Gitterwerken der Winderhitzer vorzüglich bewährte. Dieser sog. Gitterwerkhohlstein, dessen Zwillingsform auch Semmelstein genannt wird, ist in Abb. 7 ersichtlich, welcher auch die Bauart des Gitterwerkes zu entnehmen ist. Zwei verschiedene Seitenansichten dieses Gitterwerkes sind in Abb. 8 und 9 dargestellt. Die Abmessungen des Gitterwerkhohlsteines sind ungefähr folgende:

Länge	250 mm
Breite	130 „
Höhe	125 „
Öffnung	150 × 65 „

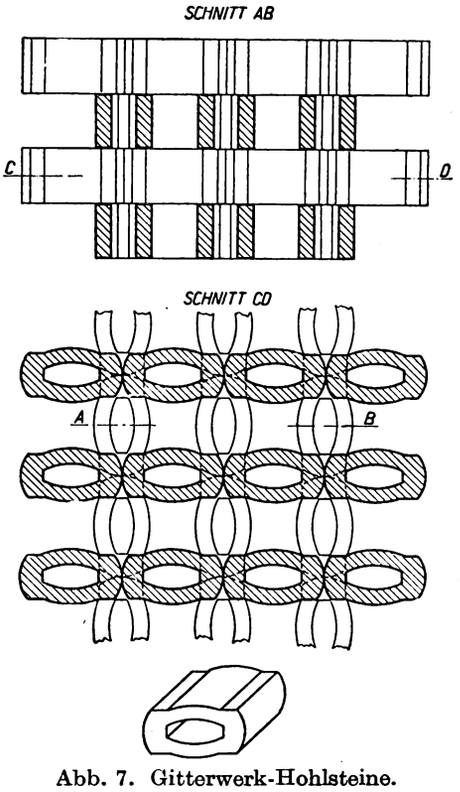


Abb. 7. Gitterwerk-Hohlsteine.

Diese Gitterwerkhohlsteine werden von der „Rhenania" G. m. b. H. Fabrik feuerfester Produkte in Neuwied a. Rh. hergestellt und haben bereits in zahlreichen großen Siemens-Martin-Stahlwerken die Probe erfolgreich bestanden. Über die versuchsweise Anwendung ähnlich geformter Semmelsteine in den Winderhitzern von Hochöfen macht Dr.-Ing. K. Harnickel folgende Feststellung: „Es zeigte sich, daß bereits geringe Mengen Semmelsteine die Heizfläche und den Wirkungsgrad eines Cowpers beträchtlich erhöhen. Die Semmelstein-Cowper lassen sich schnell aufheizen, ergeben hohe Windtemperaturen und eignen sich infolgedessen zum Zwei-Cowper-Betrieb"[1]).

Die Gitterwerksteine stoßen — wie aus den Abbildungen ersichtlich — mit den abgerundeten Kopfenden aneinander und sind kreuzweise übereinander angeordnet; hierdurch entsteht die Tragfläche. Durch die dünnen Wände der Steine wird ein Höchstwert der bestrahlten Fläche erzielt, während gleichzeitig das Steingewicht wesentlich vermindert wird.

Wichtig ist, daß mit den genannten Vorteilen ein durchgehender großer freier Querschnitt für die Flächeneinheit verbunden ist, da die Steine nicht versetzt sind. Dadurch wird der Kammerwiderstand vermindert und die Verschlackungsmöglichkeit herabgedrückt. Infolgedessen wird es möglich, den Gesamtkammerquerschnitt zu verkleinern und damit an Mauerwerk und Raum zu sparen.

In Anbetracht dessen, daß die Baukosten der Kammern einen beträchtlichen Anteil der Baukosten der Siemens-Martin-Öfen ausmachen, war in Amerika wie auch in Europa wiederholt der Gedanke aufgetaucht, daß die Siemens-Martin-

[1]) Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, 3. Aufl., 542.
[2]) Litinsky, Schamotte und Silika 93.
[3]) Vgl. St. u. E. 89 (1923).
[4]) Vgl. St. u. E. 667 (1924).
[5]) Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, 3. Aufl., 543.
[6]) J. Amer. Cer. Soc. 648 bis 654 (1925). — Vgl. St. u. E. 1360 bis 1361 (1926).

[1]) Dr.-Ing. K. Harnickel: Über die Betriebsergebnisse mit Semmelsteinen. St. u. E. 851 (1924). — Vgl. auch M. Schlipköter: Wärmewirtschaft im Eisenhüttenwesen. Dresden und Leipzig 1926, S. 49 bis 53.

Digitized by Google

Öfen bei Verwendung eines Gases von hohem Heizwert und entsprechend hoher Temperatur nur mit einem Kammerpaar, also insgesamt mit nur zwei Kammern, gebaut werden sollten. In diesem Falle kommt das Vorwärmen des Gases in Wegfall und würde allein die Luft vorgewärmt werden. Die Gaserzeuger wären nun in unmittelbarer Nähe des Ofens aufzustellen, damit das Generatorgas womöglich mit seiner ganzen ursprünglichen fühlbaren Wärme in den Brenner des Ofens gelangt.

Zur Erzielung einer einwandfreien Arbeit der Kammern und größeren Dauerhaftigkeit des Gitterwerkes ist es un-

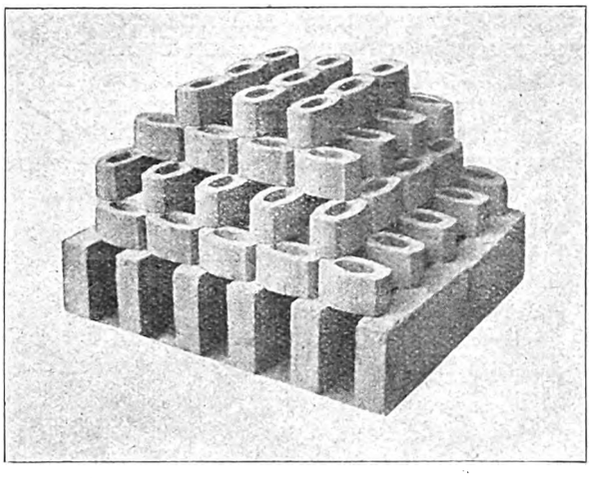


Abb. 8. Gitterwerk aus Hohlsteinen.

bedingt erforderlich, daß in die Züge — vor den Kammern — Schlackenräume, Schlackenkammern eingebaut werden. Die in ihrer Bewegung verzögerten und ihre Richtung verändernden Abgase lagern in diesen Schlackenräumen den größten Teil ihrer festen Bestandteile ab. Die in den Schlackenkammern sich ansammelnde Schlackenmenge kann von Zeit zu Zeit entfernt bzw. abgestochen werden. Die in die Wärme-

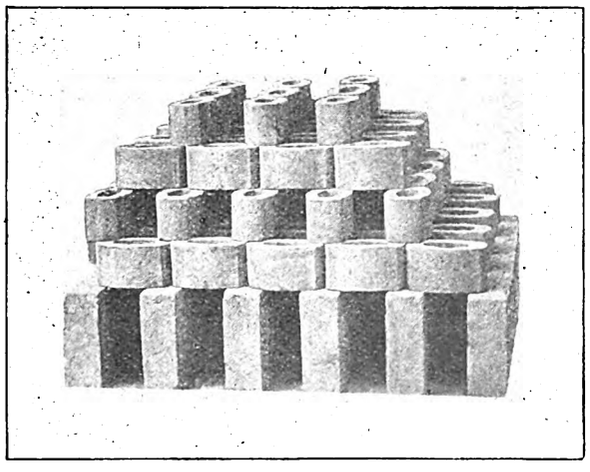


Abb. 9. Gitterwerk aus Hohlsteinen.

speicher eingebauten schmalen Schlackensäcke und Schlakkentaschen werden heute nur noch ausnahmsweise angewendet.

In Anbetracht dessen, daß aus den Schlackenkammern und den Schlackensäcken die in großen Mengen sich ansammelnde Schlackenmasse sehr oft nur mühsam zu entfernen ist, wird sich der von H. Moll in Rasselstein eingeführte ausfahrbare Schlackenkasten (s. Abb. 5, 6 und Abb. 10) wahrscheinlich als sehr zweckmäßig erweisen. Die Kammern an sich erhalten keine besonderen Schlackenkammern mehr. Die ausfahrbaren Schlackenkästen von rund 1 cbm Inhalt, werden etwa alle 4 Wochen (Sonntags) ausgewechselt und durch Reservekästen ersetzt, wobei die Aus- und Einbauzeit 2—3 Stunden beträgt.

Die Verbindungsteile zwischen Ofenraum und Kammern.

Der Bau der Verbindungsstelle (Brenner, Gas- und Luftzüge) ist im allgemeinen mit Rücksicht auf die Bauart des Brenners bzw. auf die Anordnung der Gas- und Luftzüge zu bewerkstelligen.

Die Brenner werden aus Silikasteinen hergestellt, und zwar womöglich ganz ohne Behauung der Steine, also möglichst ausschließlich aus Formsteinen. Das Mauerwerk des Brenners, in erster Reihe die Scheidewand der Gas- und Luftzüge ist vollkommen gas- bzw. luftdicht herzustellen, da eine im Brenner vor sich gehende teilweise Verbrennung zu einer allzu raschen Verzehrung des Brenners führt. Bei der außerordentlich hohen Beanspruchung des Brenners ist ein entsprechend haltbarer feuerfester Stein an und für sich schwer zu finden. Die größte Schwerschmelzbarkeit unter den in Betracht kommenden Stoffen besitzen die Magnesitsteine; diese haben jedoch bei den höchsten Temperaturen eine stark verminderte Festigkeit. Doch wurden mitunter auch mit Brennern, welche ganz aus Teermagnesit gestampft oder aus kleinen, stark gebrannten Magnesitsteinen gemauert waren, gute Haltbarkeitszahlen erzielt. Die Unterteile der Brenner, welche mit der Schlacke in Berührung kommen können, werden immer aus Magnesitstein hergestellt.

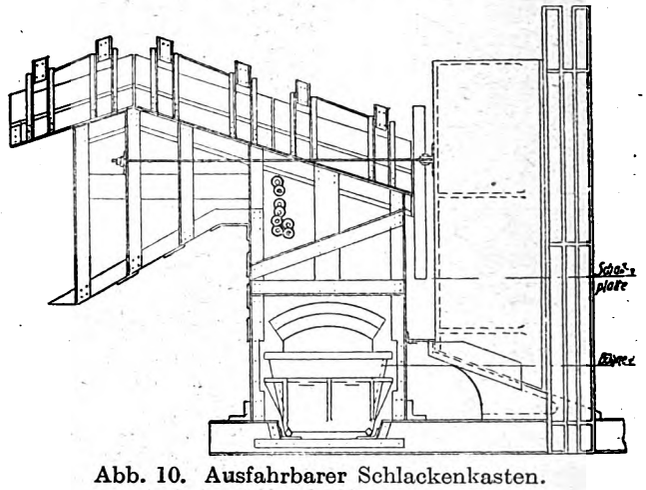


Abb. 10. Ausfahrbarer Schlackenkasten.

Zur Erziehung einer möglichst guten Haltbarkeit soll man trachten, den Brennerteilen und den Zügen eine gute Kühlung (Luft-, mitunter auch Wasserkühlung) zu sichern. Die Wasserkühlung ist — selbstredend — immer wirksamer, jedoch umständlich und in den meisten Fällen verhältnismäßig teuer.

Die Gas- und Luftzüge (gewöhnlich je zwei) werden ebenfalls aus Silikasteinen hergestellt. Der Mittelpfeiler zwischen den Gaszugmündungen soll mindestens 500 mm stark sein.

Die Verankerung des Ofens.

Der Zweck der Verankerung ist, die Formbeständigkeit des Ofens möglichst dauernd zu sichern. Da die verschiedenen Ofenteile ihre Abmessungen infolge der Temperaturänderungen während der Ofenreise bzw. zwischen In- und Außerbetriebsetzung oft erheblich ändern müssen, ist die Verankerung derart zusammenzustellen, daß sie unbedingt eine entsprechende Anpassungsfähigkeit besitzt. Aus diesen Bedingungen ergibt sich die allgemeine Bauart der Verankerung eines Siemens-Martin-Ofens. Die Verankerung muß nämlich — den Forderungen entsprechend — einesteils aus versteifenden Bestandteilen (Träger, Bleche, Platten), anderenteils aus lösbaren, verlängerbaren bzw. verkürzbaren Verbindungsteilen (Schraubenspindeln, Schrauben) bestehen. Die lösbaren Teile, die Schrauben, ermöglichen es, daß die Verankerung den langsamen Bewegungen der Wände nachkommen kann. Diese Möglichkeit ist hauptsächlich beim Anheizen und beim Abstellen des Ofens gewissenhaft auszunützen. Zur Vermeidung der unangenehmen Folgen eines

Digitized by Google

etwaigen Versehens bei der Überwachung bzw. zur Sicherung einer teilweisen Selbsteinstellung der Verankerung ist es notwendig, unter den Ankerschrauben hölzerne Unterlagsschrauben oder Spiralfedern anzubringen. Diese weichen Scheiben und noch mehr die Federn übernehmen kleinere oder unerwartete Spannungen, welche sich durch Spalten der Holzscheibe und durch Zusammendrücken der Feder erkennen lassen.

Die Verankerung des Oberofens in Querrichtung wird am zweckmäßigsten aus einem Trägerfachwerke oder aus losen Trägern hergestellt, die mittelst Ankerschrauben (30 bis 50 mm) zusammengefaßt sind. Als Unterlage des Trägerfachwerkes bzw. der losen Ankerträger dienen oft gewalzte Bleche oder Platten aus Gußeisen oder Stahlguß. Die Anwendung von Blechen und Platten ist jedoch nicht besonders ratsam, da es unbedingt vorteilhafter ist, wenn die Wandflächen sichtbar und zugänglich sind. Die Verankerung des Oberofens in der Längsrichtung ist etwas komplizierter infolge der größeren Länge der Verankerung, und weil die Brenner und die Züge meistens zusammen mit dem Ofenkörper verankert werden müssen. Die Spindeln der oberen Ankerschrauben laufen in beiden Richtungnn quer über das Gewölbe, die der unteren Schrauben laufen entlang der Längs- und Seitenwände etwas über der Arbeitsbühne. Die senkrecht stehenden Träger sind meistens 26—32er, die wagerecht liegenden 34—40er; es ist immer gut, wenn die Verankerung aus starken Trägern hergestellt ist.

Die Einsatztüröffnungen sind mit wassergekühlten Türrahmen (aus Blech, Stahlguß oder Rotguß) und mit Schamottesteinen ausgemauerten Türen aus Stahlguß oder Flacheisengerippe versehen.

Die Verankerung der Kammern erfordert besondere Sorgfalt. Die Lebensdauer der Kammerwände ist erheblich größer als die des Ofenraumes und des Brenners, so daß die Verankerung der Kammern dementsprechend noch fester und noch formbeständiger sein muß. Die Grundsätze der Verankerung sind sonst dieselben, wie sie bei der Verankerung des Oberofens zur Geltung kommen. Doch als besondere Abweichung ist zu erwähnen, daß es sich neuerdings sehr gut bewährt hat, bei der Verankerung der Kammern starke winkeleisenförmige Eckversteifungen aus Stahlguß anzuwenden. Ein derartiger Verankerungsteil ist in Abb. 11 veranschaulicht. Ein solches „Winkeleisen" wird mit Ohren bzw. Hülsen zur Aufnahme der Ankerschrauben und nötigenfalls — bei größeren Längen — mit Rippen versehen. Das Winkeleisen lehnt sich — entlang der ganzen Höhe der Kammer bzw. des Kammerblockes — an die Kammerecken, so daß eine Ausbauchung der Kammern fast gänzlich ausgeschlossen ist. Die Verankerung der Kammern mittelst dieser Winkeleisen ist sehr einfach und entschieden wirksam.

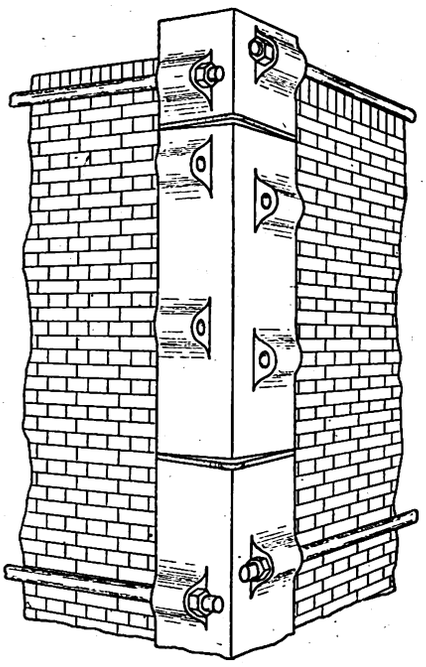


Abb. 11. Winkeleisen aus Stahlguß für die Verankerung der Kammern.

Liegt eine Ursache vor, die Kammern mit einem kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt zu bauen bzw. die Undichtigkeiten der Kammern unbedingt zu verhindern, so müssen die einzelnen Kammern mit ganz geschlossenen Blechpanzern versehen werden.

Zusammenfassung: Nach kurzer Schilderung der allgemeinen Grundsätze der Herstellung von Ofenmauerwerken wird die Bauart der einzelnen Teile des Ofens ausführlich beschrieben; die Baustoffe und Maurerarbeiten des Oberbaues mit besonderer Rücksicht auf Form und Abmessungen des Gewölbes und der Seitenwände des Herdraumes. Lage der Kammern zueinander und zum Oberbau. Bauart und Baustoffe der Kammern, sowie Auswahl der Gittersteine werden nebst Erwähnung der bewährten Neuerungen erörtert. Bauart und Baustoffe der Brenner sollen besonders eine gute Haltbarkeit bzw. Kühlung gewährleisten. Auf die Grundsätze der richtigen Ofenverankerung wird hingewiesen. [477]

Technische Rundschau.

Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparat. (Mit zwei Abb.) Jeder mit der Materie des Ofenbaues vertraute Fachmann kennt die Gefahrenmomente, die trotz sorgfältigster Herstellung der Trennungswände mit Nut- und Federsteinen für die Entgasungsräume und die Rekuperation zur Erzielung einer möglichst gasundurchlässigen Wandbildung, bestehen. Es sind dies in erster Linie die unvermeidlichen Rißbildungen, die trotz sorgfältigster Verankerung der Konstruktionsteile vorwiegend in den Wandflächen der Entgasungsräume, der Großraum- oder Retortenöfen usw., auch bei den hierfür in Betracht kommenden Rekuperator-Trennungswänden wiederholt auftreten. Das Übertreten verschiedener Gasarten wird hierdurch stark begünstigt und der Nutzeffekt der gesamten Ofenanlage sowohl bei Gas- wie bei Industrieöfen naturgemäß bedeutend herabgemindert und verschlechtert. Es ist somit eine zwingende Notwendigkeit, diesen Gefahren Mittel entgegenzustellen, mit denen es gelingt, auftretende Undichtigkeiten auch während des Vollbetriebes des Ofens wirksam zu beseitigen und so bei deren Anwendung die Verhältnisse bei der Ofenunterhaltung zu bessern und zu erleichtern. Das bisher angewendete Verfahren, außer Betrieb befindliche Entgasungsräume vor der Inbetriebsetzung sorgfältig auszufugen, die Wände der gasführenden Kanäle usw. abzuschlemmen usw., kann deshalb nicht als allein wirksames Mittel zur Beseitigung von Undichtigkeiten angesprochen werden, weil, wie jedem Betriebsmann bekannt, diese erst auftreten, während der Ofen hochgefeuert und später in Betrieb steht, also bei Temperatur im Ofeninnern, und bei Entgasungsräumen sogar erst nach der ersten Kohlenfüllung. Die üblichen Mittel, diese Undichtigkeiten der inneren Konstruktionsteile durch Abpinseln zu beseitigen, haben nur augenblickliche Teilerfolge gezeitigt können aber nicht von Dauer sein.

Durch lange Versuche ist es gelungen, diese akut gewordene Frage für den Ofenbau einer in jeder Beziehung praktischen und einfachen Lösung in Form des Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparates (vgl. Abb. 1) entgegenzuführen. Diese Lösung ermöglicht es, in weitgehendstem Umfange allen Bedürfnissen des Ofenbetriebes zur Instandhaltung und langfristigen Betriebsdauer ohne Stillegung des Ofens (vgl. Abb. 2) soweit gerecht zu werden, daß selbst das schadhaft gewordene Mauerwerk, welches wegen Undichtwerden durch Rißbildungen usw. einer Reparatur bedarf, in höchst temperiertem Zustande, während des Betriebes, mit besten Erfolge wieder instandgesetzt werden kann.

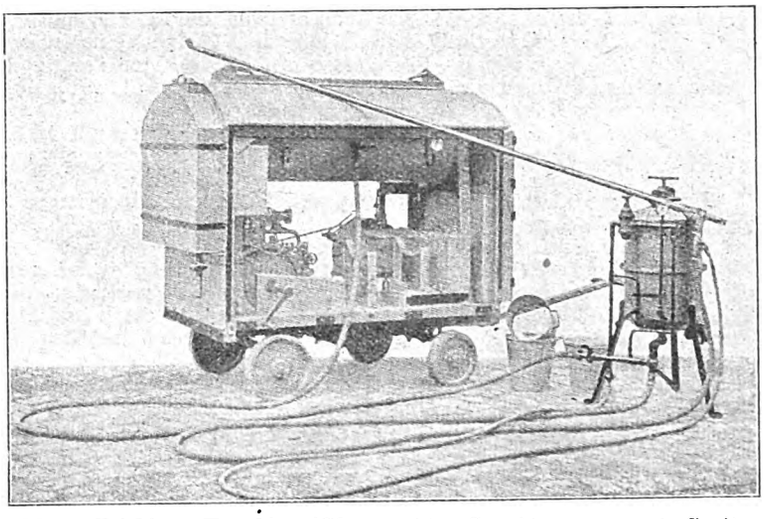


Abb. 1. Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparat. Spritzapparat mit Massetopf und zweifach verlängerter Spritzpistole sowie einem rechtwinkligen Düsentopf, arbeitsbereit.

Digitized by Google

Die ganze Apparatur des Didier-Turbon-Schamottespritzapparates[1]) setzt sich zusammen aus: 1. dem Kompressorwagen nebst Antriebsmaschine; 2. dem Massebehälter und 3. der Pistole mit den Anschlußrohren und den Verbindungsschläuchen.

Je nach Wahl kann die Antriebsmaschine für den Kompressor entweder als Benzinbenzolmotor oder als Elektromotor vorgesehen werden. Der Kompressorwagen ist so konstruiert, daß derselbe alle die Teile aufnehmen kann, die zu der ganzen Apparatur nötig sind. Verschließbare Werkzeugkästen desgl. und solche zur Aufnahme des Betriebsstoffes von Öl usw. machen den Wagen jederzeit betriebsbereit. Sämtliche zur Spritzung erforderlichen Teile sind jederzeit handgerecht zur Stelle und sofort greifbar. Die Geräte sind in bestem Material ausgeführt, und die Maschinen sind erstklassige Markenfabrikate. Der ganze Apparat ist in seiner übersichtlichen Anordnung von jedermann leicht zu bedienen und jeder ungelernte Arbeiter ist imstande nach ganz kurzer Zeit sich sofort mit dem Wesen und

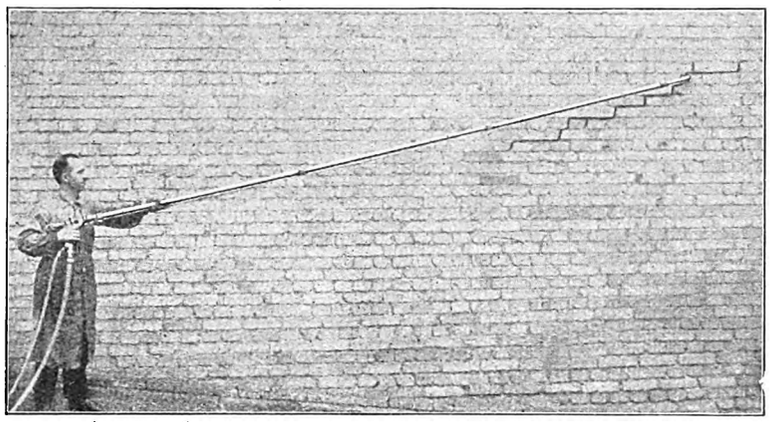


Abb. 2. Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparat. Dichtung eines Mauerrisses mit einer dreifach verlängerten Spritzpistole.

der Arbeitsweise desselben vertraut zu machen. Unter Berücksichtigung einer großen Stabilität ist der Apparat leicht und transportabel. Alle Möglichkeiten in bezug auf die jeweiligen Betriebsverhältnisse sind bei diesem Apparat in weitgehendstem Maße berücksichtigt und vorgesehen worden.

Der Didier-Turbon-Chamotte-Spritzapparat hat ein weites Anwendungsgebiet. Es bietet in erster Linie folgende Möglichkeiten:

1. Dichthalten von Gaskammern, Rekuperatoren, Retorten usw. durch Beseitigung von Rißbildungen in den Trennungswänden der gasführenden Kanäle während des Betriebszustandes, also bei hochtemperierten Öfen.
2. Ausspritzen und Beseitigen von Undichtheiten an den Rahmen der Einfüll-, Ausstoß- und Verschlußtüren während des Betriebes bei hochtemperierten Öfen.
3. Reparaturen von Kammern, durch Ausfüllen von Mauerfugen oder schadhaften Stellen im Mauerwerk im kalten Zustande der Öfen.
4. Zum Berappen der Wände unter gleichzeitiger Abdichtung von Haarrissen im Mauerwerk, zum Abschlammen usw. im kalten Zustande der Öfen.

Der Vorteil bei Benutzung dieses Apparates zu den oben angeführten Arbeiten liegt zunächst ganz offensichtlich darin, daß das unter hohen Druck auf die Wände aufgebrachte Material eine äußerst dichte und homogene Masse bildet, sich fest in die Poren der Steine verankert und so die Gewähr dafür bietet, daß ein Abplatzen selbst bei höchsten Temperaturen verhindert wird.

Ein weiterer Vorteil ist der, daß die Masse auf den glühenden Stein gespritzt, sofort eine innige Verbindung mit diesem eingeht und fest haften bleibt.

Das Verwendungsgebiet wird durch den Apparat insofern noch erweitert, daß derselbe auch zu allen sonstigen wichtigen Nebenarbeiten im Ofenbau Verwendung finden kann.

Der Apparat ermöglicht z. B. durch Anschluß eines oder mehrerer Preßlufthämmer direkt an den Kompressorwagen die Verwendung für Niet- und Meißelarbeiten, Abputzarbeiten an alten Steinen, Ausstemmen von Mauerwerk und Fugen, Entfernen von Putz- und Graphitanhaftungen, Ausblasen von Kanälen, Motoren und für Farbspritzungen durch Einsetzen besonderer Düsen in die Pistole usw. [495]

Studie über die Schrumpfung von Diasporton. (Mit Abb.) Reines Diaspor oder Aluminiumhydroxyd ($Al_2O_2(OH)_2$) hat nur mineralogisches Interesse, da keine großen Lager dieses Minerals in Amerika vorkommen. Dagegen sind in den letzten Jahren Tone mit Diasporgehalt zur Herstellung von feuerfesten Steinen verwendet worden. Lange Zeit wurde dieses Material als wertlos und unbrauchbar zur Herstellung von feuerfesten Materialien erachtet. Heute werden aber mit Vorliebe die Tone, die einen hohen Diasporgehalt haben, verarbeitet. Der Tonerdegehalt derselben schwankt zwischen 50 bis 80% und das Gefüge von einem feinkörnigen, plastischen Ton bis zu grobem, kiesigem Material. Der Ton bildet das Bindemittel.

[1]) Wird geliefert von der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 20.

Die Schwierigkeit der Reduktion zu einem konstanten Volumen des Aluminiumhydrats ist der Hauptgrund, weshalb dieses Material bisher wenig verwendet wurde, da ein konstantes Volumen ein Erfordernis für feuerfestes Material ist und bei feuerfesten Steinen aus Diaspor schwer zu erreichen ist, da die vollständige Schrumpfung dieser Tone durch Warmbehandlung allein zu hohe Kosten verursachen würde. Gewöhnlich geschieht die Herstellung in der Weise, daß eine große Menge Diasporton auf eine hohe Temperatur kalziniert und mit Tonerde gemischt wird, um schließlich bei hoher Temperatur gebrannt zu werden. Solche Steine haben ein konstantes Volumen bei hohen Temperaturen und eignen sich besonders für die heiße Zone von Zementschachtöfen, doch erhalten die Steine nach längerer Zeit bemerkenswerte Schrumpfrisse. Um den Ursprung und die Verhütung derselben festzustellen, wurden die folgenden Versuche an drei verschiedenen Diasportonen von folgender Zusammensetzung ausgeführt:

Zahlentafel 1.

	A	B	C
Schmelzpunkt (über Segerkegel) . .	36	36	36
Feuchtigkeit	27,6	23,6	14,50
Trockene Schrumpfung	9,20	11,60	3,90
Volumen Schrumpfung nach 5 Std. bei 1400° C	24,3	24,4	15,20
Porösität nach 5 Std. bei 1400° C .	27,70	28,00	45,20
Lösliche Salze	0,04	0,03	0,03
Chemische Analyse:			
Brennverluste	13,46	14,32	14,20
Kieselerde	28,36	9,40	2,56
Tonerde	53,64	72,23	78,71
Eisenoxyd	0,56	0,59	1,58
Titan	2,80	2,92	2,75
Kalk	0,12	0,31	0,28
Magnesia	0,26	0,23	0,34
Alkalien	0,97	0,93	0,29

Die Proben wurden alle auf eine möglichst gleichmäßige Korngröße gemahlen. Probe A war ganz plastisch, B weniger plastisch und etwas mehlig, und C war kurz und mehlig. Es wurden mit der Hand Würfel von 2″ geformt und das Trockenvolumen festgestellt. Die Funktion der Zeit ist bei keramischen Reaktionen von großer Wichtigkeit und deshalb wurden die Proben wiederholten Erhitzungen ausgesetzt, die jedesmal 5 Stunden bei 1400° C dauerten. Diese Temperatur wurde in 4 Stunden bei Verwendung von Segerkegel 14—15 erreicht. Die nach verschiedenen Erhitzungen erhaltenen

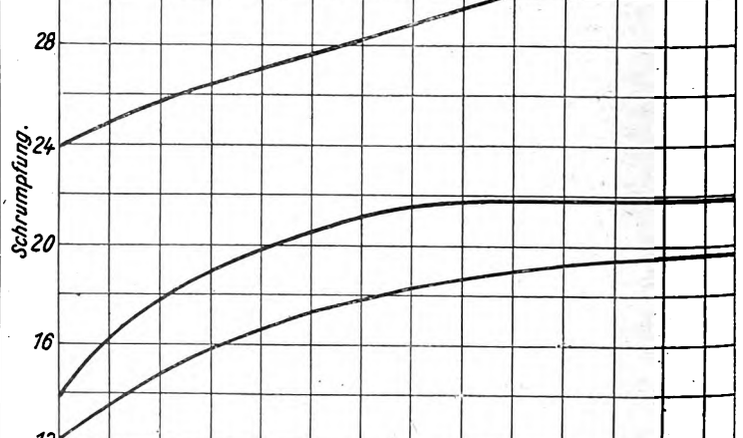


Abb. 1. Wirkung der Erhitzungszeit auf die Schrumpfung.

Ergebnisse sind graphisch in Abb. 1 zusammengestellt, aus der ersichtlich ist, daß die Dauer der Erhitzung bei einer bestimmten Temperatur von großer Wichtigkeit zur Erzeugung der Schrumpfung ist und daß die Volumenänderung im umgekehrten Verhältnis zum Tonerdegehalt steht.

Es wurde dann der Unterschied in der Zusammensetzung und in der Brenneigenschaft des Bindemittels und der Körner untersucht. Die fein verteilten plastischen Bestandteile wurden durch Flockenbildung getrennt und der Rest, der sehr kurz und mehlig war, enthielt noch 16% feines Material, das außerordentlich plastisch war. Von diesen Bestandteilen wurden wieder Würfel geformt, die nach Erhitzung folgendes Ergebnis zeigten:

	Porosität nach dem Erhitzen	Volumenschrumpfung
Feines Material	18,4	37,0
Grobes Material	52,5	10,8

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen läßt sich das Verhalten solcher Bestandteile bei der Warmbehandlung ersehen, besonders das Verhältnis der Schrumpfung zum Tonerdegehalt. Die chemische Zusammensetzung der Bestandteile war:

	Körner	Bindematerial	Ursprüngliche Probe
Verbrennungsverluste . .	14,44	13,26	14,46
Kieselerde	5,88	16,16	7,60
Tonerde	77,06	62,13	73,70
Eisenoxyd	0,64	1,37	0,73
Titan	2,60	6,00	2,95
Kalk	0,13	0,36	0,24
Magnesia	0,26	0,43	0,23
Alkalien	0,76	1,98	1,03
	101,77	101,69	100,94

Man ersieht, daß zwischen den Brenneigenschaften des Bindemittels oder plastischen Teils und den Diasporkörnern große Unterschiede herrschen. Es sollten also feuerfeste Materialien aus Diasporton genügend gebrannt werden, um eine konstante Schrumpfung zu erzielen. (A Study of the Shrinkage of Diaspor Clays. S. M. Phelps. Journ. Am. Cer. Soc. Bd. 9, Nr. 10 Oktober 1926, S. 659/66.)
H. Illies. [438]

Stahlwerksofen für hohe Temperaturen. (Mit Abb.) In einer österreichischen Stahlgießerei sind zwei nach dem Entwurf von Peter Ostendorf, Wien, ausgeführte Martinöfen besonderer Bauart aufgestellt (Abb. 1).

An beiden Enden des Ofens sind besondere Generatoren angebracht, die in direkter Verbindung mit dem Herd stehen, so daß die

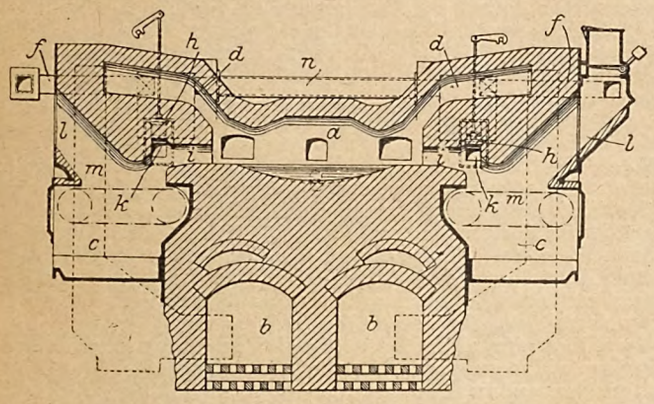


Abb. 1. Durchschnitt durch den Ostendorf-Schmelzofen.

ausstrahlende Wärme direkt wirksam wird und hohe Temperaturen erzeugt werden. Der Ofen hat an jeder Seite nur einen Gas- und einen Luftkanal. Die Abgase gehen in Rekuperatoren zum Vorwärmen der Verbrennungsluft. Im Herd werden Temperaturen bis zu 1815° C erreicht, so daß Stahlgußstücke von der außerordentlich dünnen Wandstärke von $^1/_{16}$ bis zu $^1/_8$″ Dicke und mit scharfen Ecken gegossen werden können.

Die Öfen werden für 1—3 t Inhalt gebaut. Bei einem Einsatz von 2 t können 6 Schmelzen in 24 Stunden fertig gemacht werden, wenn gute Gaskohle verwendet wird, mit einem durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 0,18 kg je Tonne Stahl. In einem Ofen sollen 10 Schmelzen von 915—1060 kg in einem Tage fertig geworden sein. Zerreißversuche zeigten eine durchschnittliche Festigkeit von 51,5 kg/mm$_2$ und eine Dehnung von 22,1%.

Auch zur Anfertigung von Stahllegierungen eignet sich dieser Ofen in hohem Maße. (Henry G. Begeman, High Temperatures obtained in small Open Hearth. The Foundry, Bd. LV, Nr. 6, 15.März 1927, S. 209—10.) H. Illies. [481]

Ofen zum Glühen von Tiegeln. (Mit Abb.) Die Ajax Metal Co., Philadelphia, hat durch Bau eines Glühofens für Tiegel bedeutende Ersparnisse dadurch erzielt, daß die Tiegel eine bedeutend längere Haltbarkeit bekommen haben. Der Ofen (Abb. 1) besteht aus zwei getrennten Kammern von ungefähr 5,5 m Länge, 2,75 m Breite und 2,5 m Höhe, die jede einen Waggon Tiegel aufnehmen können. Der Gasverbrauch zum Anwärmen beträgt etwa 8,4 m^3 Leuchtgas je Stunde. Die Wände bestehen aus Hohlziegeln, die auf beiden Seiten mit feuerfestem Material verputzt sind. Die Türen und das Dach müssen mit ungefähr 75 mm Asbest belegt werden. Die Gasbrenner liegen unter dem Rost, der den Ofenflur bildet. Ein Durchlüftungskanal mit Drosselklappen ist vorgesehen, um die feuchte Luft abzuführen. Während die Tiegel in der einen Kammer geglüht werden, kühlen diejenigen der anderen Kammer langsam ab. Die geringen Kosten eines solchen Ofens sollten jede Metallgießerei veranlassen, sich einen derartigen Ofen zu bauen.

Das Trocknen der Tiegel auf Kernöfen, Abzugskanälen oder an anderen warmen Plätzen, ist sehr unvorteilhaft, weil immer nur eine ungleichmäßige und einseitige Erwärmung eintritt, wodurch die Haltbarkeit der Tiegel vermindert wird. Vor Verwendung des Ofens betrug die durchschnittliche Lebensdauer der Tiegel 14 Schmelzen, während jetzt bis zu 55 Schmelzen fertig gemacht werden können, was allerdings nicht allein der guten Wirkung des Ofens zuzuschreiben

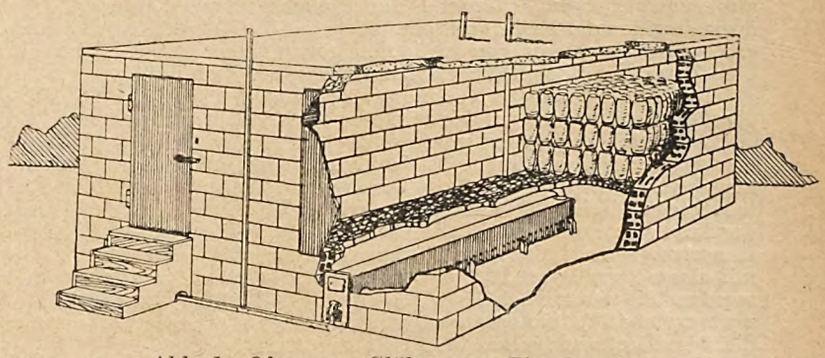


Abb. 1. Ofen zum Glühen von Tiegeln.

ist, sondern auch dem besseren Material. Die Ersparnis, die durch den Ofen erzielt ist, der rund 15000 ℳ gekostet hat und jährlich für 5000 ℳ Gas verbraucht, beläuft sich jährlich auf mehr wie 150000 ℳ. (Charles F. Hopkins, Describes Oven for Crucibles. Foundry, Bd. 55, Nr. 4, 15. Februar 1927, S. 147.) H. Illies. [465a]

Das Totbrennen von Dolomit. Der Dolomit, ein Doppelkarbonat aus Kalk und Magnesia, von der theoretischen Zusammensetzung $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, besitzt, wenn er gebrannt worden ist, die durch den Kalkgehalt hervorgerufene unangenehme Eigenschaft, an der Luft zu zerfallen. Da der Dolomit eine große Feuerfestigkeit aufweist und außerdem in seinen basischen Eigenschaften dem viel teureren Magnesit sehr ähnlich ist, so ist es erwünscht, den schädlichen Kalk totzubrennen, d. h. ihn in eine nach dem Brennen an der Luft stabile Form zu bringen.

Bisher ist es auf dreierlei Weise versucht worden, Dolomit totzubrennen. 1. fein gemahlener, 2. grob gemahlener Dolomit wurde mit einem Zusatz von SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, Borax, Kaolin, $MgCl_2$ usw. gemischt und gebrannt. Die 3. Methode beruht darauf, das MgO aus dem Dolomit zu entfernen, denn es ist leichter, MgO als CaO totzubrennen, da CaO eine größere Tendenz hat, sich mit Wasser zu verbinden und dann zu zerfallen. Diese Trennung von Kalzium und Magnesium nach dem Brennen des Dolomits bei wechselnden Temperaturen ist auf verschiedene Art ausgeführt worden, nämlich durch chemische Behandlung, Schlämmen, Auslaugen und Sieben.

Es sind bereits eingehende Studien über das Totbrennen von Dolomit gemacht worden, die jetzt Robson und Withrow fortsetzten. Sie wollten den Versuch machen, Dolomit unter Verwendung von Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2 als Flußmittel totzubrennen.

Es wurde ein Dolomit aus Cedarville, Ohio, verwendet und mit ihm 2 Versuchsreihen aufgestellt. Bei Reihe A wurde der gepulverte Dolomit mit Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2 im Verhältnis 90% Dolomit zu 10 Gewichtsprozenten Flußmittel gemischt und das Verhältnis der Flußmittel zueinander variiert. Bei Reihe B wurden 90% Dolomit mit 10% verschieden zusammengesetzten Flußmitteln in molekularen Mengen gemischt. Aus den verschiedenen Mischungen wurden Würfel hergestellt und diese in einem Gasofen langsam auf Kegel 16 gebrannt. Darauf wurden folgende Versuche mit ihnen angestellt:

1. Die Proben wurden im Laboratorium der Luft ausgesetzt, und es wurde beobachtet, nach welcher Zeit sie zu zerfallen begannen. Bei Reihe A ergab es sich, daß die Mischungen, die einen hohen Fe_2O_3-Gehalt aufwiesen, am schnellsten angegriffen wurden. Reihe B verhielt sich sehr ähnlich Reihe A; am widerstandsfähigsten war eine Mischung, die $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ im Verhältnis 1 : 1 enthielt.

2. Die Proben wurden im Freien der Luft ausgesetzt. Auch hier zerfielen bei Reihe A die Würfel mit hohem Fe_2O_3-Gehalt am schnellsten, während die mit SiO_2-Zusatz auch nach 450 Tagen unangegriffen blieben. Nach 2 Wochen war jeder Würfel stellenweise mit einem weißen Überzug von $CaCO_3$ bedeckt. Dieser Kalk war wahrscheinlich in der Probe vorhanden und hatte sich mit Kohlensäure aus der Luft verbunden. Reihe B wurde aus Materialmangel dieser Prüfung nicht unterzogen.

3. Die Proben wurden dem Einfluß von Wasser von 70—80° C unter Druck ausgesetzt. Am widerstandsfähigsten erwies sich bei Reihe A die Zusammensetzung 90% Dolomit, 2% Fe_2O_3, 4% Al_2O_3, 4% SiO_2. Bei Reihe B waren die eisenreichen Proben und die mit dem höchsten Al_2O_3-Gehalt am empfindlichsten. Die günstigste Zusammensetzung hatten die Proben mit den molekularen Verhältnissen Al_2O_3 6 SiO_2, und 2 $Al_2O_2 \cdot 8$ SiO_2.

Nach diesen Vorprüfungen wurden weitere Versuchsreihen gebildet und alle praktisch überhaupt möglichen Verhältnisse von Fe_2O_3, Al_2O_3 und SiO_2 aufgestellt. Aus den erhaltenen Ergebnissen kann man schließen, daß mit steigendem Gehalt an Flußmitteln die Stabilität des Dolomits zunimmt. Reines Al_2O_3, Fe_2O_3 oder SiO_2 allein sind als Flußmittel zum Totbrennen von Dolomit nicht geeignet.

Darauf wurden Versuche gemacht, um den Einfluß der Flußmittel auf die Feuerfestigkeit des Dolomits zu ermitteln und um zu bestimmen, welche stabilen Verbindungen geeignet erscheinen, um als feuerfeste Erzeugnisse verwendet zu werden. Es wurde immer bis auf

Digitized by Google

Kegel 32 gebrannt und das Aussehen der Probekegel bei dieser Temperatur miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß 5% Flußmittel die Feuerfestigkeit noch nicht beeinflußten, d. h. daß Kegel 32 bereits umgeschmolzen war, während die Probekegel noch standen. Im übrigen waren die Proben mit dem höchsten Al_2O_3-Zusatz am leichtesten schmelzbar, dann kamen die mit hohem Eisenzusatz, wähend die SiO_2-Zusätze die Schmelzbarkeit am wenigsten beeinflußten.

Da die Mischung 90% Dolomit, 2% Fe_2O_3, 4% Al_2O_3, 4% SiO_2 allen Prüfungen sehr gut widerstanden hatte, so wurde versucht, sie zu feuerfesten Steinen zu verarbeiten. Sie wurden bei Kegel 16 gebrannt. Einer dieser Steine wurde 20 Tage lang auf seine Angreifbarkeit durch heißes Wasser unter Druck geprüft. Nach dieser Zeit zerbrach er in 4 Teile. Ein anderer Stein wurde 15 Monate lang im Freien der Luft ausgesetzt und blieb unverändert. Steine derselben Zusammensetzung wurden hergestellt, indem sie in einer hydraulischen Presse mit einem Druck von 48,2 kg/qcm und 12% Anmachewasser gepreßt wurden. Sie wurden bei Kegel 17 gebrannt und hatten einen Gewichtsverlust von 43%. Sie sprangen beim Brennen, waren aber im übrigen dicht und fest und hielten den üblichen Prüfungen stand.

Ferner wurden zwei Versuchsreihen aufgestellt, eine mit vorher gebranntem und eine mit rohem Dolomit. Bei den Reihen mit dem gebrannten Dolomit wurde die ursprüngliche Zusammensetzung 90% Dolomit, 2% Fe_2O_2, 4% Al_2O_3, 4% SiO_2 beibehalten, sie änderte sich nur insofern, daß der Dolomit auf verschiedene Temperaturen vorgebrannt worden war und CO_2 verloren hatte. Infolgedessen mußte der Versatz umgerechnet werden. Die Versuchsreihe mit rohem Dolomit hatte die gleiche Zusammensetzung wie die bisherigen Proben, hier waren nur der Druck verschieden, mit dem der Stein gepreßt wurde und der Prozentgehalt des Anmachewassers. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß Steine, die aus vorgebranntem Dolomit und dann erst zugefügten Flußmitteln hergestellt wurden, ungeeignet sind, wegen der Wasseraufnahmefähigkeit von freiem CaO und MgO. Die mit rohem Dolomit hergestellten Steine schienen besser geeignet zu sein, unter der Bedingung, daß das durch die hohe Schwindung bedingte Reißen der Steine verhindert würde.

Um dies zu erreichen, wurden Proben hergestellt aus 1. 80% gebrannter und 20% roher Dolomitmasse und 2. 60% gebrannter und 40% roher Dolomitmasse. Geformt wurden die Massen einmal unter Hinzufügung von Wasser, und außerdem wurden auch noch Versuche mit Teer und kaustischem Magnesit gemacht. Ein weiterer Versuch war, die als Flußmittel in der Masse vorhandene SiO_2 vollkommen und Al_2O_3 zum Teil durch Nord-Karolina-Kaolin zu ersetzen. Teer als Bindemittel scheint nicht günstig zu wirken, besonders, wenn ein Teil der Dolomitmischung vorher gebrannt worden ist. Wasser allein reicht nicht aus, um Steine aus einer Mischung von gebrannter und roher Dolomitmasse zu formen, ebensowenig kaustischer Magnesit allein. Ob es zweckmäßig ist, eine Mischung von gebrannter und roher Dolomitmasse zu verwenden, konnte nach den wenigen ausgeführten Versuchen nicht festgestellt werden. Jedenfalls wurde erreicht, daß die Brennschwindung abnahm. Kaolin anstelle von reinen Oxyden einzuführen, ist wohl möglich, jedenfalls ist er billiger.

Ein weiterer Versuchsbrand wurde ausgeführt, um den Einfluß von verschiedenen Bindemitteln auf das gebrannte Material zu prüfen. Als Bindemittel wurden eine Stärkepaste, $MgCl_2$ Lösung, MgO, Sorel-Zement, Wasserglas, Gummiarabicum, Melasse und Dextrin benützt. Wasserglas, Melasse und Dextrin erwiesen sich als günstig, die übrigen Bindemittel veranlaßten ein Reißen des Steines schon beim Trocknen. Besonders mit Melasse wurden nach dem Brennen gute, feste Steine erhalten, die nur den Nachteil hatten, daß sie auf der Seite, auf der sie aufgestellt waren, eine geringere Schwindung aufwiesen als in dem übrigen Stein und außerdem an den Magnesitstein, auf dem sie beim Brennen standen, angeschmolzen waren. Das kam daher, daß schon bei niederen Temperaturen die Melasse durch den Stein hindurchsickert und in die Poren des Magnesitsteines eindringt. Sie führt wahrscheinlich eine geringe Menge Dolomit mit sich, die dann bei höheren Temperaturen ein Anschmelzen an den Magnesitstein veranlaßt. Diesem Übel kann aber abgeholfen werden, indem eine Schicht gepulverte Magnesia zwischen die beiden Steine gestreut wird.

Als Ergebnisse der Arbeit können folgende Punkte angesehen werden:

Es wurden verschiedene Zusammensetzungen gefunden, die nach dem Brennen auf Kegel 16—17 fähig waren, totgebrannten Dolomit zu bilden. Einige dieser stabilen Mischungen sind folgende:

	Dolomit	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
1.	90%	2%	4%	4%
2.	85%	9%	—	6%
3.	85%	6%	3%	6%

Sie können als feuerfest angesehen werden, da ihr Schmelzpunkt oberhalb Kegel 32 liegt. Das Material wurde so fein gemahlen, daß es durch einen Sieb mit 1600 Maschen hindurch ging und innig gemischt, ehe es gebrannt wurde.

Bei Masse 1 kann SiO_2 vollkommen und Al_2O_3 teilweise durch Nord-Karolina-Kaolin ersetzt werden, bei Masse 3 jedoch nicht, da sich hier Kalzium-Orthosilikat bildet, das an der Luft zerfällt.

Es ist sehr schwierig, aus rohem Dolomit Steine herzustellen, da diese bis zu 70% schwinden und dadurch ein Reißen der Steine veranlassen. Ebensowenig gelingt es, Dolomit vor dem Mischen mit den Flußmitteln zu brennen, da diese Steine ebenfalls stark schwinden. Dichte und feste Dolomitsteine können folgendermaßen hergestellt werden: Die rohen Massen werden unterhalb Kegel 17 gesintert und so fein zerkleinert, daß sie durch ein Sieb mit 64 Maschen pro Quadratzentimeter hindurchgehen. Sie werden zu Steinen geformt und auf Kegel 17—18 gebrannt. Masse 1 wurde mit 16—23% Melasse als Bindemittel gemischt, die Steine mit der Hand geformt oder mit 38,7 kg/qcm gepreßt, Masse 2 wurde mit 13% einer Mischung von 25% Dextrin und 75% Wasser versetzt und mit einem Druck von 33,7 kg/cm² zu Steinen gepreßt, Masse 3 wurde mit 20% einer 4,5 proz. Wasserglaslösung versetzt und mit der Hand verformt. (James Thomas Robson und James R. Withrow: The Dead Burning of Dolomite. Jl. Amer. Cer. Soc. 7 (1924), S. 61—73, 141—150, 207—221, 300—311, 397—409.) L. M. [110]

Haltbarkeit der Ausmauerung von Kupolöfen. (Mit Abb.) Die Haltbarkeit oder Lebensdauer der Ausmauerung von Kupolöfen ist von chemischen, mechanischen und physikalischen Einflüssen abhängig.

Der chemische Einfluß ist die auflösende Wirkung der Schlacke und die chemische Verbindung der basischen Oxyde des Einsatzes mit der Silika der Ausmauerung. Die Wirkung des Eisenoxydes bei hohen Temperaturen in Anwesenheit von geschmolzenem Eisen ist schwerwiegender als allgemein angenommen wird. Der mechanische Einfluß besteht aus dem tatsächlichen Verschleiß durch das Heruntergehen des Einsatzes und dem Aufstieg der Gase, die feine scharfe Teile mit sich reißen. Physikalisch werden die Steine durch das Abschmelzen in der Schmelzzone bei Temperaturen von 1600° C beansprucht, durch Absplitterungen an den Fugen und durch Temperaturschwankungen. Der Gebläsewind tritt durch die Blasformen ein und verbrennt den Koks bei seinem Durchgang zu Kohlensäure unter Entwicklung von Wärme nach der Formel $C + O_2 = CO_2$. Die Kohlensäure, die über den erwärmten Koks streicht, verbindet sich mit ihm und bildet Kohlenoxyd, $C + CO_2 = 2\,CO$. Durch diese Reaktion, die endothermisch ist, wird der Gebläsewind abgekühlt. Die Schmelzzone des Kupolofens ist die Gegend, in der die Reaktion $C + O_2 = CO_2$ die Temperatur über den Schmelzpunkt erhöht und endigt, wo die Reaktion $C + CO_2 = 2\,CO$ die Temperatur unter diesen Punkt verringert hat. Ein großer Teil der Wärme wird von dem Eisen beim Schmelzen absorbiert. Die Schmelzzone hat ungefähr eine Höhe von 100 mm, und hier werden die Steine am meisten beansprucht. Nachdem der Kupolofen außer Betrieb gesetzt und entleert ist, müssen zunächst alle Schlacken-, Koks- und Eisenansätze, besonders in der Nähe der Formöffnungen, abgeschlagen und die Oberfläche repariert werden. Tiefe Ausfressungen werden durch Einsetzen von Ziegelbrocken ausgefüllt, im übrigen aber eine glatte Oberfläche durch einen Anstrich von einer feuchten Mischung von feuerfestem Ton und Sand erzielt.

Bei Herstellung der Ausmauerung, die aus gut aufeinander passenden Steinen bestehen muß, ist darauf zu achten, daß der Mörtel ebenso feuerbeständig ist wie die Steine.

Vorteilhaft für einen Kupolofen ist es, wenn er zwischen zwei Schmelzen nicht ganz abkühlt, sondern möglichst nachts hergestellt wird, um am anderen Morgen wieder gebrauchsfähig zu sein. Selbst das Abkühlen durch Bespritzen mit Wasser schadet weniger als das vollständige Kaltwerden. Der Verfasser hatte drei verschiedene Gießereien zu beaufsichtigen. Zunächst eine Röhrengießerei, in der zwei Kupolöfen tagsüber und zwei andere über Nacht betrieben wurden. Die Öfen sind ungefähr 10 Stunden in Betrieb und schmelzen 15 t je Stunde. Die Öfen werden um 11 Uhr abends angesteckt, das Einsetzen beginnt um 2 Uhr früh, der Wind wird um $3^1/_2$ Uhr angelassen und um $1^1/_2$ Uhr wird der Ofen entleert und sofort mit Wasser gekühlt. Zwischen 5 und 6 Uhr ist die Schlacke entfernt, und nachdem die Öfen durch Unmengen Wasser so weit gekühlt sind, daß die Leute im Innern arbeiten können, werden die Reparaturen gemacht, so daß die Öfen gegen 10 Uhr wieder fertig sind. Mit der Nachtschicht wird ebenso verfahren. In der zweiten Gießerei sind zwei Kupolöfen vorhanden, die abwechselnd betrieben werden, so daß keine Wasserkühlung nötig ist, und die dritte Gießerei hat nur einen Kupolofen, der täglich nur 2 Stunden betrieben wird, so daß genug Zeit zur Reparatur übrig bleibt.

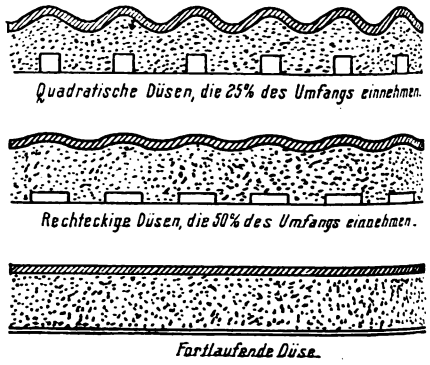


Abb. 1.

Die Ergebnisse waren:

	Lebensdauer der Ausmauerung	Anzahl der Betriebsstunden je Ausmauerung
Röhrengießerei . .	6 Monate	1500
II. Gießerei . . .	12 „	1300
III. Gießerei . . .	12 „	600

Der Gebläsewind sollte gleichmäßig am ganzen Umfang in den Ofen eintreten, wodurch eine überall gleich hohe Schmelzzone erzielt wird, während bei quadratischen oder rechteckigen Öffnungen (Abb. 1) eine ebene Fläche der Schmelzzone entweder zu niedrig über den Formen oder zu hoch in den Zwischenräumen sein wird. Der

Digitized by Google

richtige Winddruck hängt von der Art des Einsatzes, der Höhe und dem Durchmesser des Ofens ab.

Die folgenden Zahlen haben gute Ergebnisse erzielt:

Innerer Durchmesser des Ofens	Druck kg/cm²	Druck in mm Quecksilbersäule
1675	0,0528—0,0616 =	38,83—48,54
1525	0,0440—0,0528 =	32,36—38,83
1370	0,0352—0,0440 =	25,89—32,36
1065	0,0264—0,0352 =	19,42—25, 89
460	0,0132—0,0176 =	9,71—12, 94

Zu viel Wind ist für die Ausmauerung schädlicher als zu wenig Wind. (James T. MacKenzie the Foundry Nr. 7, 1. April 1925, S. 267/70.) H. Illies. [273]

Schornsteinrisse. Wenn man Schornsteine in bezug auf Risse eingehend untersucht, findet man, daß es nur wenige ohne Risse gibt. Oft sind die Risse so breit, daß darunter der Zug leidet. Die Ursachen der Rissebildung können verschiedener Natur sein. Zunächst spielt hier eine nicht einwandfreie Fundamentierung und Bodensenkungen eine Rolle, besonders wenn die Fundamentplatte und der Sockel zu schwach sind und eine ungenügende Fläche aufweisen. Es sollte daher bei jedem Schornstein der Untergrund durch Bohrung untersucht werden, denn das Risiko und den Schaden hat der Besitzer des Schornsteins zu tragen. Bei ungünstigem Untergrund sollte jeder Schornstein durch Ringe gut gebunden werden. Kommen im Schornstein Temperaturen von über 250° C vor, so ist der Schornstein durch ein gutes Schamottefutter zu schützen. Gase, die mit höheren Temperaturen in den Schornstein einziehen, bedingen an sich schon eine höhere Erwärmung des Mauerwerkes, was seine Ausdehnung zur Folge hat, wodurch besonders bei Inbetriebsetzung der Anlage bzw. erstmaliger Benutzung des Schornsteins Rissebildung verursacht werden kann. Bei stark gerissenen Schornsteinen kommen leicht Explosionen vor, da oft die heißen, brennbare Bestandteile enthaltenen Gase infolge der durch die Risse eintretenden Luft zur Verbrennung gelangen. Daß man aber noch Schornsteine antrifft, die zwecks Kühlung des Schornsteininnern einige Meter über der Sohle Öffnungen aufweisen, soll man nicht für möglich halten. Erst kürzlich besichtigte ich einen Schornstein von 45 m Höhe, in dem in letzter Zeit heftige Explosionen stattgefunden hatten. Da früher in den periodisch brennenden Öfen mit seitlicher Planrostfeuerung und Braunkohlenbriketts als Brennstoff keine Explosionen vorgekommen waren, wurde die in letzter Zeit benutzte gasreichere Steinkohle als die Ursache der Explosion angesehen. Der Schornstein hatte unter den Explosionen gelitten, und es waren in der unteren Säule feine 10 m lange Risse zu sehen, die sich von unten nach oben zogen, sich aber nur den Fugen entlang erstreckten. Ringsteine waren nicht gerissen. Das innere Schamottefutter hatte jedoch sehr gelitten, und es zeigten sich an der Seite, wo das sogenannte Kühlloch in der Schornsteinsäule sich befand, Risse von 20—30 mm Breite. Bei früheren Versuchen mit derselben Steinkohle kamen keine Explosionen vor; es folgt hieraus, daß sich in der Betriebsweise der Öfen und Feuerungen etwas geändert haben mußte. Nach eingehender Untersuchung konnte folgendes festgestellt werden. In einem 100 cbm fassenden, periodisch brennenden Ofen mit 10 Planrostfeuerungen wurde zeitweise zwecks Erreichung einer bestimmten Farbe des Fabrikates stark reduzierend gebrannt. Gleichzeitig befand sich auch am Tage der Explosion ein kleiner Ofen mit ca. 40 cbm Inhalt, der nur ca. 12 m vom Schornstein entfernt lag und mit 5 Treppenrostfeuerungen versehen war, in Betrieb, und zwar im sogenannten Übergangsfeuer, wo sich die einziehenden Rauchgase noch nicht genügend am Einsatz entzünden konnten. Die Abgase des großen Ofens vereinigten sich mit den hocherhitzten Abgasen des kleinen Ofens kurz vor Eintritt in den Schornstein. Das Schornsteinfutter war mit einem sehr mageren Mörtel errichtet, der sich an einigen Stellen losbröckelte und wodurch Fugenrisse entstanden und die durch das Kühlloch eintretende Luft in die innere Schornsteinsäule eintreten und sich mit den starken erhitzten Rauchgasen vereinigen konnte und hier die Explosionen verursachte. Nachdem die Öffnung in der Schornsteinsäule dicht geschlossen worden und das Schamottefutter neu aufgeführt war, kamen keine Explosionen mehr vor. Der Schornsteinbauer hatte, da der nächstliegende Ofen nur 12 m vom Schornstein entfernt lag, mit der Erhitzung des Schornsteins gerechnet und wollte durch das Kühlloch den freien Raum zwischen Schamottefutter und inneren Schornsteinwand mit frischer Luft kühlen, rechnete aber nicht damit, daß das Schamottefutter undicht werden könnte. Aus diesem Grunde ist es richtiger, wenn schon zeitweise stark reduzierend gebrannt werden muß, die Abgase vor Eintritt in den Schornstein abzukühlen bzw. die Wärme für Trockenzwecke, auszunutzen. J. Grewe. [483]

Wirtschaftliche Rundschau.

Rußland. Ukrsilikattrust[1]), seine Organisation, Arbeitsumfang und Aufgaben. Ukrsilikattrust stellt eine abgekürzte Bezeichnung für „Ukrainischen Trust der Industrie der Silikate" dar. Gegründet wurde der Trust im Oktober 1922 durch Verschmelzung von drei Trusts der Sowjet-Republik, welche im Donezgebiet feuerfestes Material, Zement- und Baustoffe herstellten. Im Laufe der Zeit hat der Ukrsilikattrust kleinere Unternehmungen, vornehmlich solche der Baustoffbranche, abgestoßen und repräsentiert zur Zeit einen Konzern, welcher ausschließlich feuerfeste Erzeugnisse und Zement herstellt, sowie die für seine Produktion notwendigen Rohstoffe, wie Quarzite, feuerfeste Tone usw. gewinnt. Zum 1. Oktober 1926 waren im Trust 14 Produktionsstätten vereinigt, darunter: 6 Schamotte- und Silikafabriken, 1 Fabrik für Mettlach-Platten, 2 große Zementwerke, 4 Gruben zur Gewinnung von Ton, Quarzit, Dolomit usw., und 1 Alabasterwerk. Bedenkt man, daß allein in bezug auf feuerfeste Erzeugnisse die Produktion des Ukrsilikattrust etwa 50% der Herstellung der sämtlichen feuerfesten Trusts Rußlands, bzw. 30% der Gesamtfabrikation feuerfester Erzeugnisse (verschiedene Hüttenwerke verfügen über eigene feuerfeste Fabriken, die nicht zu den Spezialtrusts der feuerfesten Industrie gehören) beträgt, so ersieht man die Bedeutung des Ukrsilikattrusts.

Das Grundkapital des Trusts betrug zum 1. Oktober 1926 gemäß den Gründungsstatuten 14627618 Rubel, die Bilanz zum selben Termin 40547757 Rubel. Die Produktion erreichte im Jahre 1925/26 einen Wert von 17626247 Rubel und überstieg somit bedeutend das Grundkapital.

Die Entwicklung der Produktion stieg in den letzten drei Jahren unaufhörlich; setzt man diese für das Geschäftsjahr 1923/24 (von Oktober zu Oktober) gleich 100 ein, so erhält man für das Jahr 1924/25 231 und für das Jahr 1925/26 450, also eine $4^1/_2$fache Produktionssteigerung innerhalb von 3 Jahren. Diese Zahlen beziehen sich auf die Gesamtproduktion des Trusts, also einschließlich Zement usw. Zur Charakteristik der Trusttätigkeit speziell auf dem Gebiete feuerfester Erzeugnisse mögen daher Einzelheiten mitgeteilt werden. Es handelt sich hier speziell um folgende Anlagen für feuerfeste Erzeugnisse, sämtlich im Donezgebiet:

I. Schamottefabrik „Artem" in Tschassow-Jar. Die Jahresleistung beträgt 31000 bis 35000 t Schamottewaren. Die maschinelle Anlage besteht aus 2 Kugelmühlen, 2 Desintegratoren, 3 Aggregaten für Masseaufbereitung und 3 Strangpressen. Die Formlinge werden auf den Öfen selbst und in auf diesen aufgebauten Gestellen getrocknet. Zum Brennen dienen ein kontinuierlicher Ofen sowie periodische Brennöfen. Das Werk stellt in der Hauptsache Steine für Hütten-, Glas- und andere Öfen her.

II. Schamotte- und Dinaswerke „Lenin" in Krasnogorowka. Jahresleistung 31500 t Schamotte- und 34500 t Silikasteine. Die Maschinenanlage der Schamotteabteilung besteht aus 4 Aggregaten für Schamottemassebereitung (Kollergang — Mischer — Befeuchter — Tonschneider — Strangpresse) und 6 Nachpressen mit Handbetrieb. Die Trocknung der Schamotteformlinge wird auf den Öfen und in einem Tunneltrockner vollzogen; zum Brennen dienen zwei kontinuierliche Gasöfen in der Art des Hoffmann-Ofens. Die mechanische Anlage der Silikaabteilung besteht aus 2 Backenbrechern, 6 Mahlkollergängen und 9 Mischkollergängen. Die Silikasteine werden ausschließlich mit der Hand geformt; das Trocknen der Silikaformlinge geschieht auf Darren. Zum Brennen dienen zwei kontinuierliche Gaskammeröfen von Mendheim mit einfachen Schachtgeneratoren ohne Windbetrieb. Hauptabsatzgebiet: Hüttenöfen.

III. Das Silikawerk „Budenny" an der Eisenbahnstation Dekonskaja. Jahresproduktion 26500 t Silikasteine für Hütten-, Glas- und andere Öfen. Die Aufbereitungsanlage besteht aus einem Steinbrecher und 7 Kollergängen. Getrocknet werden die Formlinge auf den Öfen; gebrannt in 18 periodischen Brennöfen.

IV. Schamottefabrik „Krasnij Oktjabr" (Roter Oktober) in Konstantinowka mit einer Jahresleistung von 20000 bis 25000 t Schamottewaren für metallurgische und andere Öfen. Die maschinelle Anlage besteht aus einer Kugelmühle, 2 Desintegratoren, einem Kollergang, 3 Tonschneidern und 3 Strangpressen. Das Trocknen geschieht in Trockengestellen über den Öfen; zum Brennen dienen 15 periodische Brennöfen, 1 Hoffmann-Ringofen und 1 Ofen von Bock.

V. Schamottewerk „Woroschilow" in Wladimirowka. Jahresleistung 16000 t Schamottewaren; die maschinelle Anlage besteht aus 2 Backenbrechern, 2 Walzwerken, 2 Kollergängen, 3 Tonschneidern, 2 Strangpressen und 8 Nachpressen für Handbetrieb. Trocknung — auf den Öfen; Brand — in 10 periodischen Öfen und einem Hoffmann-Ringofen.

VI. Schamottefabrik „1. Mai" in Prossjanaja mit einer Jahresleistung von 10000 t Schamottewaren für verschiedene Zwecke. Brand in 2 periodischen und einem Hoffmann-Ofen.

Als Rohstoffe für Schamottesteine dienen Tone aus den Gebieten von Tschassow-Jar, Wladimirowka und Prossjanaja. Die zwei erstgenannten Tone weisen bei hoher Schmelzbarkeit einen niedrigen Sinterungspunkt auf; die Prossjanaja-Tone sind noch feuerfester, sintern jedoch schwer. Die Tonvorräte sind noch nicht genügend erforscht; soweit dieses geschehen, schätzt man die für das Gebiet von Tschassow-Jar auf 50 Millionen, für dasjenige von Wladimirowka auf 1,5 Millionen und für Prossjanaja auf 20 Millionen Tonnen. Im allgemeinen wird der Ton zur Schamotte direkt auf den Werken gebrannt; nur die Schamottefabrik in Krasnogorowka bezieht die Hälfte der Schamotte von anderen Werken.

Das Rohmaterial für Silikafabrikation bilden die tertiären Quarzite aus den Gegenden von Otscheretino, Nataljewka, Pantelejmo-

[1]) Bei der zunehmenden Bautätigkeit in der feuerfesten Industrie Rußlands erscheint es zweckmäßig, sich über die heutige Struktur der diesbezüglichen Trusts auf diesem Gebiete zu unterrichten. Wir bringen deshalb an dieser Stelle ausführliche Angaben zunächst über den „Ukrsilikattrust", die uns von diesem zur Verfügung gestellt wurden und behalten uns vor, zur gegebenen Zeit über weitere feuerfeste Trusts Rußlands noch zu berichten. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

nowka, Larino usw., sämtlich im Donezgebiet. Auch hier sind die Vorräte noch nicht genügend erforscht; die systematischen Arbeiten in dieser Hinsicht haben erst im Jahre 1926 begonnen. Nach den bis heute vorliegenden Feststellungen kann man die Quarzitvorräte im Gebiet von Pantelejmonowka auf 1,5 Millionen und in demjenigen von Otscheretino auf 20 bis 25 Millionen Tonnen schätzen.

Die Gesamtproduktion an feuerfesten Waren betrug beim Trust im Geschäftsjahr 1925/26 81500 t Schamotte- und 33500 t Silikaerzeugnisse. Die Steigerung der Produktion feuerfester Waren von Jahr zu Jahr war etwa die gleiche, wie es oben in bezug auf die Gesamtproduktion des Trusts von Baustoffen (100 : 231 : 450) angegeben wurde. Im letzten Berichtsjahr wurde bereits die Vorkriegserzeugung feuerfester Waren erreicht, trotzdem die Werke längere Zeit nicht in der Lage waren, die durch den Betrieb abgenutzten und infolge des auf dem Gebiet der Fabriken des Ukrsilikattrustes geführten Bürgerkrieges beschädigten maschinellen Teile zu erneuern. Für das Jahr 1926/27 müssen die im Betrieb befindlichen Fabriken des Trusts bei Schamotte 120% und bei Silika 131% der Vorkriegsproduktion liefern. Diese Produktionssteigerung kann naturgemäß nur unter Berücksichtigung der, hauptsächlich im letzten Betriebsjahr gemachten, bedeutenden Ausgaben für Werkserweiterung durchgeführt werden.

Für solche Erweiterungsarbeiten wurde im Jahre 1924 1288000 und im Jahre 1925 4300000 Rubel ausgegeben; für das Jahr 1926/27 sind für gleiche Zwecke 5,5 Millionen Rubel vorgesehen. Hiervon entfällt speziell auf die Fabriken feuerfester Erzeugnisse für das Jahr 1924: 700000, für 1925: 3200000 und für 1926/27 4800000 Rubel. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es sich in diesen Fällen nur um Ausgaben für bestehende Werke handelt; hinzu ist noch für das Berichtsjahr 1926/27 außerdem ca. 1 Million Rubel zu rechnen, die für die Errichtung eines neuen Schamottewerkes „Dnjeprowsky" in Tschossow-Jar (Tunnelöfen, Jahresleistung von 25000 t, Fertigstellungstermin 1. Oktober 1927) in Frage kommt.

Die oben erwähnten Beträge, die, wie ersichtlich, in der Hauptsache auf Schamotte- und Silikafabriken entfallend, wurden vornehmlich für Erneuerung und Erweiterung der maschinellen Anlagen und der Brennöfen ausgegeben. Insbesondere ist in bezug auf das Jahr 1925/26 zu erwähnen, daß auf der Fabrik in Krasnogorowka ein kontinierlicher Gasbrennofen für 10000 bis 12000 t Silikasteine und 4 Kammeröfen, System Ing. Jablonsky, für 5000 t vollendet wurden.

Zu den mit der Wiederinstandsetzung und Erweiterung der Werke gehörenden Maßnahmen sind auch die in Deutschland erteilten Aufträge für die vorhandenen Werke des Ukrsilikattrusts zu rechnen. Es sind für die im Betrieb befindlichen, sowie für das oben erwähnte Dnjeprowski-Werk in Deutschland in den Berichtsjahren 1925/26 und 1926/27 Bestellungen im Betrage von $2^1/_2$ Millionen Mark untergebracht worden. Hiervon entfallen auf die feuerfesten Fabriken 85—90%.

Aus den Erneuerungs-, Erweiterungs- und Neubauarbeiten läßt sich die Produktionsentwicklung der Fabriken feuerfester Erzeugnisse des Ukrsilikattrusts für die nächsten 5 Jahre feststellen; man kann die Gesamtproduktion für das Jahr 1931/32 auf rund 350000 t Schamotte- und Silikasteine schätzen. Hierin sind die Produktionsziffern auch der neuzuerbauenden Werke[1]) (je einer Schamottefabrik mit einer Leistung von 82000 bis 85000 to und einer Silikafabrik mit 82000 t) mit eingeschlossen. Mit dem Bau der Silikafabrik ist bereits begonnen; ihre Fertigstellung wird Mitte 1928 erwartet. Die Errichtung der Schamottefabrik beginnt im Herbst 1927 und wird voraussichtlich Mitte 1929 bis Anfang 1930 vollendet sein.

Die günstigen Voraussetzungen für die Entwicklung industrieller Unternehmungen treten bei den Werken des Ukrsilikattrusts besonders deutlich zutage; die Fabrikanlagen befinden sich in unmittelbarer Nähe der Brenn- und Rohstoffvorkommen einerseits und der hauptsächlichsten Konsumenten feuerfester Erzeugnisse andererseits. Kennzeichnend in dieser Hinsicht ist zum Beispiel die Tatsache, daß, beginnend mit dem 1. Februar 1927, der Trust 100% seiner Produktion an Silika und Schamotte auf dem Markt unterbringen konnte.

Während die Erfolge des Ukrsilikattrusts in quantitativer Hinsicht unbestreitbar sind, so kann dieses in bezug auf die qualitative Seite nicht behauptet werden. Eine Erklärung hierfür bildet die Tatsache, daß die Industrie feuerfester Erzeugnisse in Rußland vor dem Umsturz nur wenig auf wissenschaftlich aufgebauten Produktionsmethoden basierte und sich die auf diesem Gebiet in Europa gemachten Errungenschaften nicht aneignete. Die heutige Modernisierung (Umbau der Werke, Bau großer Laboratorien, Erweiterung der Forschungstätigkeit usw.) konnte deshalb naturgemäß mit der verhältnismäßig sehr starken Produktionssteigerung nicht Schritt halten. Deshalb rechnet der Trust damit, daß die in Frage kommende westeuropäische und insbesondere die deutsche Industrie, die an engeren technischen und wirtschaftlichen Beziehungen zur Sowjetrepublik interessiert ist, sich die Gelegenheit nicht entgehen läßt, ihre Kenntnisse und Erfahrungen zwecks Schaffung fester Beziehungen zum Ukrsilikattrust auszunutzen. Hierbei ist besonders zu berücksichtigen, daß die Union der Sowjet-Republiken ihre Aufträge sowohl auf Lieferung feuerfester Erzeugnisse als auch auf Einrichtung von feuerfesten Fabriken nur an solche Länder und Firmen erteilen wird, welche es verstehen werden, engere Handels- und technische Beziehungen zu der feuerfesten Industrie der U. S. S. R. zu schaffen. [493]

Ungarn. Ausfuhrverbot für ungarisches Bauxit? Aus Budapest wird geschrieben: Vor dem Kriege hatte Ungarn in der Bibarer Gegend große Bauxitlager, von wo die Bauxiterze fast ausschließlich nach Deutschland gebracht wurden. In dem Friedensvertrag mußte dieses Gebiet an Rumänien abgetreten werden. Man fand aber in Westungarn, in den transdanubischen Komitaten, ebenfalls große Bauxitvorkommen, die jetzt verwertet werden. Der Hauptabnehmer für ungarisches Bauxit ist jetzt wieder Deutschland. Nun hat in der letzten Zeit eine starke Bewegung eingesetzt, damit Ungarn die Ausfuhr des Bauxit verbiete, in der Praxis keine Verträge mit deutschen Aluminiumfabriken zulasse und eher bestrebt sei, durch entsprechend hohe Schutzzölle in Ungarn eine Aluminiumindustrie zu schaffen, die das Bauxit im Lande verwerten könnte. Diese Bewegung hat einen ziemlich großen Umfang angenommen, obwohl bisher eine große Bauxit-Aktiengesellschaft in Ungarn besteht, die im Falle eines Ausfuhrverbotes für Bauxit für die Aluminiumproduktion und für die Tonerdeproduktion aus Bauxiterzen ein Monopol erhalten würde. Von anderer Seite wird jedoch darauf hingewiesen, daß es gar keinen Sinn hätte, wenn Ungarn seine Bauxitausfuhr nach Deutschland sperren würde, da die ungarische Bauxitproduktion nur einen Bruchteil der europäischen Bauxitproduktion ausmacht und die Sperre der Bauxitausfuhr nur der ungarischen Volkswirtschaft selbst schaden würde. Hierzu kommt noch, daß in Ungarn auch der Aluminiumbedarf außerordentlich gering ist und nicht einmal 10,05% des Weltbedarfes ausmacht. Als Beispiel wird auf Frankreich verwiesen, von wo die Bauxitausfuhr frei ist, obwohl auch Frankreich einen wertvollen Rohstoff nicht exportieren lassen würde. Obgleich gerade die ernsten Fachleute für die Aufrechterhaltung der ungarischen Bauxitausfuhr nach Deutschland eintreten, ist es heute doch nicht ausgeschlossen, daß die Regierung hohe Aluminiumschutzzölle und ein Ausfuhrverbot für Bauxit erlassen wird. [488]

[1]) Vgl. „Feuerfest", III, Heft 3, S. 48, 1927.

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit Abbildung.

Schieberbetätigung für stehende Retortenöfen.

Während nach dem Hauptpatent die Füll- und Entleerungsschieber mechanisch mit Zahnrad-, Hebel- und Kupplungsgetrieben betätigt werden, erfolgt nach vorliegendem Zusatzpatent das Öffnen und Schließen dieser Schieber durch Preßluft oder Preßgas. (D. R. P Nr. 425354. Kl. 26a. Pat. v. 30. 1. 1925 ab. Zusatz zum Patent Nr. 410496. Kl. 26a. Alfred Scholz, Rendsburg.) [$453a_6$]

Retortenofen zur ununterbrochenen Erzeugung von Niedertemperaturkoks.

Die Retorten dieses Ofens stehen zu mehreren in den Kammern eines Heizkammersystems, das nach dem Ringofenprinzip betrieben wird. Jede Heizkammer hat über und unter jeder der in ihr befindlichen Retorten verschließbare Öffnungen, und unter den Kammersohlen ist ein freier, ausreichend hoher Raum vorhanden, um den Kokskuchen jeder Retorte als zusammenhängendes Ganzes nach unten abziehen zu können. (D. R. P. 428208. Kl. 10a. Pat. v. 26. 9. 1924 ab. Fanny Zuyderhoudt, geb. Enthoven und Yvonne Zuyderhoudt, Brüssel.) [$453a_7$]

Elektrischer Schmelzofen. (Abb. 1.)

Der Schmelzofen *10—18* wird mittels des Füllturms *45*, der Schnecke *43* und des Drehofens *28* mit Erz, Flußmitteln und Brennstoff beschickt. Die Erfindung besteht in der Anordnung eines in die Seitenwand *10* des Schmelzofens mündenden Rohres *21* mit einer Förderschnecke *22*, die aus einem Behälter *23* staubförmigen Brennstoff in den Ofen führt und von der Welle *26* durch Riemen *25* und Scheibe *24* angetrieben wird. Die Zufuhr des pulverförmigen Brennstoffs in den elektrischen Ofen unmittelbar über die heiße Beschickung des Schmelzherdes unterstützt die Reduktion des Eisenerzes zu Eisen. Die durch den Drehofen *28* entweichenden Gichtgase werden durch den Turm *41* fortgeleitet. (D. R. P. 438783. Kl. 18a. Pat. v. 29. 4. 1922 ab. Ausgeg. 27. 12. 1926. Roy Anthony Driscoll, Antroch, Calif., V. St. A.) [$472b_2$]

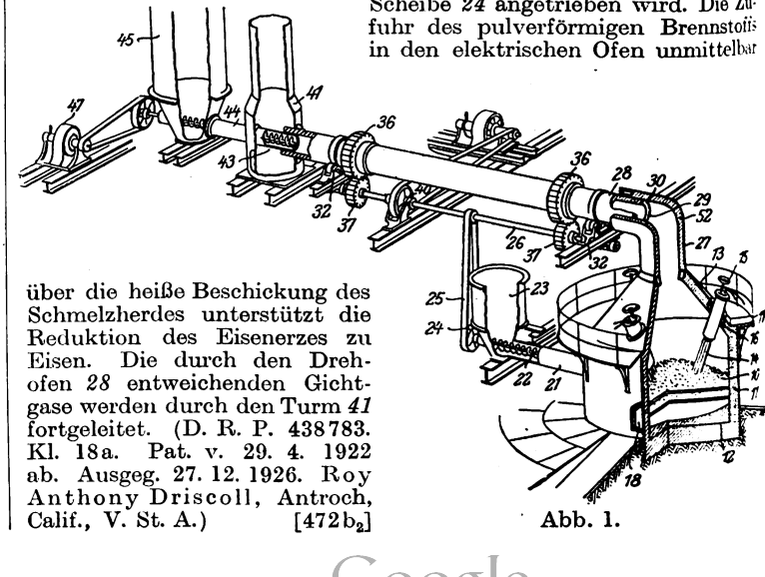


Abb. 1.

Digitized by Google

Ofen für Koks- oder Gasbereitung.

Zur Ausnutzung der Wärme sind die Steigleitungen zwischen den Kammern oder Retorten und der Sammelleitung unmittelbar von ihrem Anschluß an die Öfen an als Dampfkessel ausgebildet. Mehrere Kammern oder Retorten sind zweckmäßig an eine gemeinsame Verbindungsleitung in Dampfkesselform angeschlossen. (D. R. P. 428791. Kl. 26a. Pat. v. 15. 9. 1923 ab. Firma Collin & Co. und J. Schäfer, Dortmund.) [453a$_8$]

b) Ausland.

Mit acht Abbildungen.

Elektrisch beheizter Tunnelofen. (Abb. 1.) The Morgan Crucible Company Ltd. und Charles W. Speirs, London. Britisches Patent 257472 vom 18. 12. 1925.

Der Ofen *a* besteht aus zwei parallelen Tunnelräumen, durch welche die das Brenngut tragenden Wagen in üblicher Weise gezogen werden. Jeder Wagen ist mit einer im Rahmen *i, k* angeordneten Drehwelle *j* versehen, die oben die das Gut aufnehmende Platte *f* trägt und unten ein Zahnrad *m* aufweist. Dieses greift in eine festliegende Zahnstange derart ein, daß beim Fahren des Wagens die Welle *j* mit der Platte *f* und dem daraufstehenden Gut dauernd gedreht wird, wodurch eine gleichmäßige Erhitzung des Gutes bewirkt wird. Die Beheizung erfolgt in bekannter Weise elektrisch. [472a$_4$]

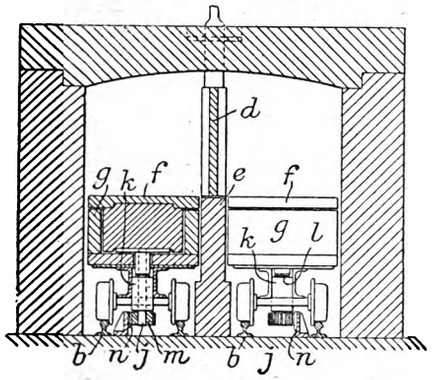


Abb. 1.

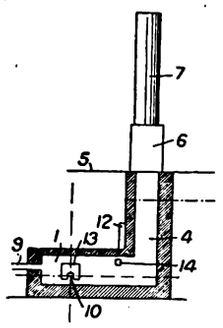


Abb. 2.

Ofen zur Herstellung von geschmolzenem Zement. (Abb. 2.) Georges M. J. Dumas, Viviers, Frankreich. Britisches Patent 257819 vom 3. 2. 1926.

Dieser kontinuierlich arbeitende Ofen besteht aus dem länglichen Schmelzraum *1* und dem an einem Ende desselben anschließenden Füllraum *4*, der oben mit einer Haube *6* und einem auf dieser stehenden Schornstein *7* in Verbindung steht. Das Zementmaterial (Bauxit und Kalkstein oder Kreide) wird durch eine Tür der Haube *6* eingeführt und sinkt allmählich durch den Schacht *4* in den Raum *1*, in dem er durch die bei *9* eingeführte Kohlenstaubfeuerung geschmolzen wird. Der geschmolzene Zement wird durch eine wassergekühlte Öffnung *10* stetig abgelassen. Durch Öffnung *14* wird bei Bedarf das Material gekrückt. [472a$_5$]

Porzellanofen mit Öl- oder Gasfeuerung. (Abb. 3.) William Staite Murray, London. Britisches Patent 258318 vom 4. 6. 1925.

Der Ofen besteht aus zwei mit gewölbten Decken versehenen Kammern, die durch Öffnungen *g* in der Zwischenwand miteinander in Verbindung stehen, während die zweite Kammer durch Öffnungen *j* in den Schornstein *k* mündet. Jede Kammer hat einen Raum *d*, in welchem das eingeführte Öl oder Gas mit der ebenfalls eingeführten Luft verbrannt wird. Die Flamme zieht durch eine große Öffnung in der Decke *e* über eine Mauer *a* von oben nach unten durch das Gut und dann in üblicher Weise durch die zweite Kammer in den Schornstein *k*. [472a$_6$]

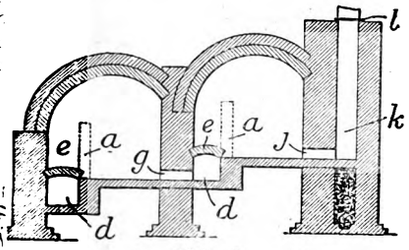


Abb. 3.

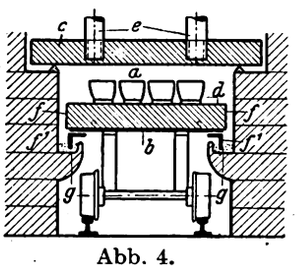


Abb. 4.

Elektrisch beheizter Tunnelofen. (Abb. 4.) The Morgan Crucible Company Ltd. und Charles W. Speirs, London. Britisches Patent 261866 vom 9. 9. 1925.

Durch den Tunnel *a* werden in üblicher Weise die das Brenngut tragenden Wagen *b, d, f* bei *g, f*[1] durch Sand abgedichtet hindurchgefahren. Die Beheizung des Gutes geschieht mittels der elektrischen Widerstandsplatte *c*, der der hochgespannte Strom durch Graphitstäbe *e* zugeführt wird. Die Beheizung kann auch durch Widerstände, die zu beiden Seiten des Gutes angeordnet sind, bewirkt werden. [472a$_9$]

Ofen zum Destillieren bitumenhaltiger Brennstoffe. (Abb. 5.) Edmund Roser, Bochum. Britisches Patent 257479 vom 29. 12. 1925.

Der Ofen besteht aus dem festen äußeren Rohr *c* und dem drehbaren inneren Rohr *d*. An letzterem sitzen Querwände, die den Ofen in mehrere Längsabschnitte teilen, und Längswände *f*, die jeden Abschnitt in mehrere Zellen teilen. Jeder Abschnitt wird von oben mit dem Brennmaterial stetig beschickt, das beim langsamen Drehen des Innenrohrs nach links herum destilliert wird, bis es durch den Auslaß *i* aus dem Ofen herausfällt. Die Heizgase ziehen von den Brennern sowohl um das äußere Rohr *c* als auch durch das innere Rohr *d*. [472a$_7$]

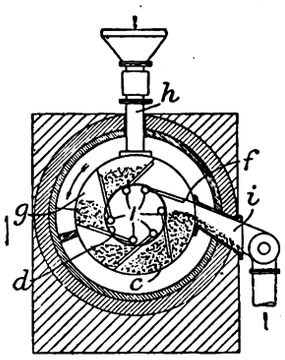


Abb. 5.

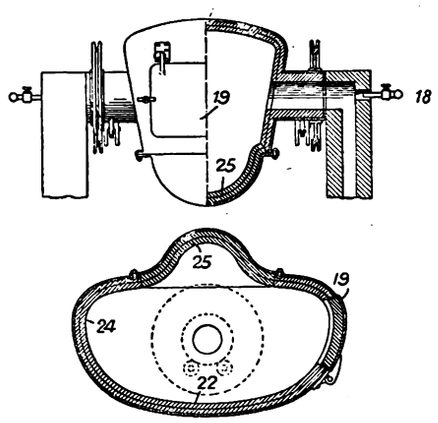


Abb. 6 und 7.

Drehbarer Puddelofen. (Abb. 6 und 7.) Edgar Francis Blessing, New York. Britisches Patent 261812 vom 17. 7. 1925.

Der um die Hohlachse *13, 14* drehbare Ofen *11* ist derartig gekrümmt, daß er einen flachen Boden *22* und einen stark gekrümmten Boden *25* aufweist. Auf dem flachen Boden wird die durch die verschließbare Tür *19* eingebrachte Charge unter Hin- und Herschwenken des Ofens gefrischt (Abb. 9), während nach Wendung des Ofens um 180° (Abb. 8) auf dem Boden *25* die Luppen gebildet werden, die sodann aus der Tür *19* ausgelassen werden. Die erforderliche Flamme wird mittels der Brenner *18* erzeugt. Der am meisten der Abnutzung ausgesetzte Teil *25* kann für sich ausgewechselt werden. [472a$_8$]

Retorte zum Destillieren von Ölschiefer. (Abb. 8.) Clarence E. Barnhart, San Francisco, California. Amerikanisches Patent 1604253 vom 14. 2. 1925, ausgeg. 26. 10. 1926.

Die Retorte besteht aus mehreren, mit Abstand übereinanderliegenden Röstherden *2*, über und unter denen Heizzüge *3* angeordnet sind. Der durch den Fülltrichter *8* eingeführte Ölschiefer wird von den in jedem Herd umlaufenden Förderschnecken *5* von einer Seite zur anderen bewegt, fällt dann durch Öffnung *4* in den nächsten Herd, in dem er wieder nach der anderen Seite bewegt wird, gelangt dann durch eine Drehschleuse *9* in den nächsten Herd usw., bis er schließlich durch den Auslaß *15* hinausfällt. Mehrere Herde sind gegen andere durch Schleusen *9* luftdicht abgeschlossen, um die aus den zwischen je zwei Schleusen liegenden Herden (*A, B, C*) durch Rohre *10* abziehenden Gase getrennt fortleiten zu können. Die Heizgase werden in der Feuerbüchse *18* erzeugt und durch die Brenner *19* und (nicht gezeichnete) Rohre nach den Heizzügen *3* geleitet. [472a$_{10}$]

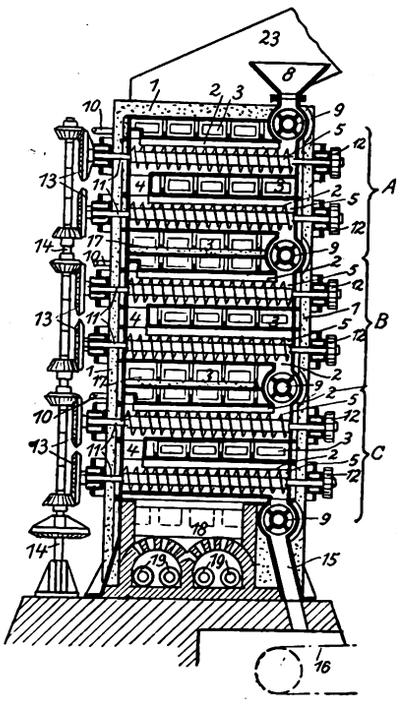


Abb. 8.

II. Patentanmeldungen.

18a, 4. B. 124583. Dr.-Ing. Ernst Barten, Buschhütten, Kr. Siegen i. W. Bodenstein für Hochöfen und andere Schachtöfen. 9. 3. 26. (10. 3. 27.)[1])

18a, 6. A. 47393. Dr.-Ing. Heinrich Aumund, Berlin-Zehlendorf, Elsestr. 8. Hochofengichtverschluß mit Zentralrohr und mit einem das Zentralrohr umgebenden drehbaren Beschickungstrichter. 31. 3. 26. (10. 3. 27.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

18 a, 6. K. 98 757. Fred E. Kling u. Reinhold Carl Krause, Youngstown, Ohio, V. St. A.; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Vorrichtung zur Bewegung des Gichtverschlusses von Hochöfen. 17. 4. 26. (10. 3. 27.)

18 c, 9. Sch. 75 792. Richard Schubert, Gerstl, Österr., u. Carl Pletsch, Bad Nauheim. Kanalglühofen. 23. 10. 25. (17. 3. 27.)

31 a, 1. H. 97 378. Ernst Haigis, Bielefeld, Bürgerweg 20. Kupolofen mit voneinander getrenntem Schlackenfang und Eisensammler. 26. 5. 24. (10. 3. 27.)

31 a, 2. R. 66 322. Emil Friedrich Ruß, Köln, Hochhaus Hansaring. Schaukelofen. 22. 12. 25. (10. 3. 27.)

31 a, 1. D. 48 211. Freier Grunder Eisen- und Metallwerke G. m. b H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg. Schmelzofen mit vom Schacht räumlich getrenntem Vorherd und Schlackenabscheider. 18. 6. 25. (17. 3. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24 k. 982 225. E. Burmester, Bochum, Hattinger Str. 41. Kegelförmiger Prallstein. 4. 2. 27. B. 121 279.

24 k. 983 356. Gustav Karrenberg, Köln-Bayenthal, Schönhauser Str. 11. Scheitrechte Industrieofendecke. 18. 2. 27. K. 112 045.

80 c. 982 382. Anton Engberding, Ankum i. Hann. Teleskopartiges Rauchventil für keramische Brennöfen. 11. 2. 27. E. 36 773.

Bücherschau.

Service Conditions of Refractories for Open-Hearth Steel Furnaces. By B. M. Larsen, F. W. Schroeder, E. N. Bauer und J. W. Campbell. (Mining and Metallurgical Investigations, Bulletin 23. Carnegie Institute of Technology, Pittsbourgh, Pennsylvania 1925).

Wie bekannt, hat die Versuchsstation Pittsburgh des U. S. A. Bureau of Mines in Verbindung mit der keramischen Abteilung in Columbus, Ohio, dem Carnegie Institute of Technology und dem Metallurgischen Rat (Metallurgical Advisory Board) der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie seit drei Jahren eingehende Untersuchungen über die Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe und insbesondere über die die Lebensdauer dieser Stoffe beeinflussenden Momente in Siemens-Martin-Öfen angestellt. Das Ergebnis ist ein umfassendes und grundlegendes und gibt klare abschließende Auskunft über alle einschlägigen Verhältnisse. Es ist veröffentlicht in dem 126 Seiten starken Bulletin 23 des Carnegie Institute of Technology. *Ri.* [488$_2$]

Combustion in the Gas Producer and the Blast Furnace. Von A. Korevaar. Verlag von Crosby Lockwood and Son.

Der Verfasser untersucht die Verbrennungsvorgänge in einem Gaserzeuger und kommt zu einer neuen Theorie, die er sowohl auf den Gaserzeuger selbst als auch auf den Kupolofen und den Hochofen anwendet. Ausgehend von der Anschauung Le Chateliers, daß die Verbrennungszone eines Gaserzeugers in zwei Teile, nämlich den mit abnehmenden Sauerstoff- und zunehmenden CO_2-Gehalten und den mit abnehmenden CO_2- und steigenden CO-Gehalten eingeteilt werden kann, stellt er fest, daß die Temperatur in der Verbrennungszone von der Ausdehnung dieser Zone abhängig ist. Die Ausdehnung derselben steht wiederum zur Beschaffenheit des Brennstoffes und der Temperatur in Beziehung. Die Brennstoffbeschaffenheit wird durch die Stückgröße, den Aschegehalt, die Porosität und die chemische Aktivität gekennzeichnet. Die je Zeiteinheit die Verbrennungszone verlassende Wärmemenge läßt sich berechnen, und auf dieser Grundlage entsteht eine Gleichung, in der Windmenge und Temperatur zur Größe des Verbrennungsraumes in Beziehung steht, und die gestattet, sowohl die Ausdehnung des Verbrennungsraumes als auch den CO_2-Gehalt der Gasphase graphisch darzustellen. Ein in der Gleichung enthaltener unbestimmbarer Faktor ist eine Materialkonstante und ein Maß für die Reaktionsfähigkeit des Brennstoffes. In einer weiteren Entwicklung wird auch der Einfluß der Windgeschwindigkeit und der Windtemperatur auf die Größe des Verbrennungsraumes berechnet, und schließlich wird sie auch zu dem Ofendurchmesser in Beziehung gebracht.

Im Anschluß an diese Berechnungen stellt der Verfasser über die Verbrennungsvorgänge im Gaserzeuger einige Betrachtungen an. Wenn in den Abgasen CO_2 enthalten ist, so stammt dieses Gas entweder daher, daß der Verbrennungsraum größer ist als das Beschickungsvolumen, oder daß bei hoher Beschickungssäule ein Zerfall des CO in CO_2 und C eintritt. Ähnlich läßt sich etwas über die Höhe der Abgastemperatur aussagen, sie wird nämlich mit Verkleinerung des Verbrennungsraumes niedriger, obgleich die Temperatur des Verbrennungsraumes höher ist. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Weglänge der Heizgase größer und der Wärmeaustausch zwischen Gasen und Beschickung weitgehender ist. Die Abmessungen des Gaserzeugers sind von der Größe des Verbrennungsraumes und diese von Brennstoffbeschaffenheit, Windgeschwindigkeit und Windtemperatur abhängig.

Im zweiten Teile des Buches beschäftigt sich der Verfasser unter Benutzung der bisher entwickelten Feststellungen über die Größe des Verbrennungsraumes mit den Zuständen im Hochofen, insbesondere in bezug auf die Höhe des Koksverbrauches und den Einfluß des heißen Windes. Zunächst ermittelt er eine Beziehung zwischen dem Aschegehalt des Kokses und dem Koksaufwand, desgleichen eine solche zwischen Koksverbrauch und Windtemperatur, darauf eine Ableitung zur Feststellung der Beziehung zum Ofendurchmesser und zu einem Feuchtigkeitsgehalt des Gebläsewindes. Diese Feststellungen wendet er auf den Hochofenprozeß an, indem er zunächst annimmt, daß der Verbrennungsraum des Kokses und der Reaktionsraum der Erze nicht zusammenfallen, so daß er die Schlußfolgerungen über den Einfluß der Reaktionsfähigkeit des Kokses, der Windtemperatur und der Windgeschwindigkeit auf die Größe des Verbrennungsraumes und die Verbrennungstemperatur benutzen kann.

Zur Durchführung der Berechnungen geht er zuerst auf die Vorgänge im Reaktionsraum des Hochofens ein, er unterscheidet zwischen der Reduktion der Eisenoxyde und der katalytischen Zerlegung des CO. Die Gaszusammensetzung ändert sich unter dem Einfluß der Erzreduktion nur bis zu einem Endwert des CO_2-Gehaltes, der nicht gesteigert werden kann, dagegen ist der Umfang der CO-Zerlegung von mehreren Umständen abhängig. Bemerkenswert ist seine Auffassung, daß eine Reduktion der Eisenoxyde durch Kohlenstoff im Hochofen keine Rolle spielt, sondern daß auch bei Temperaturen über 1000° C die Reduktion mit CO erfolgt, er bezeichnet darum mit indirekter Reduktion einen Reaktionsverlauf entsprechend der Gleichung:

$$Erz + CO = CO_2 + FeO \text{ oder } Fe$$

und

$$Erz + 2\,CO = CO_2 + C + Erz,$$

dagegen mit direkter Reduktion die Vorgänge

$$FeO + CO = CO_2 + Fe$$
$$CO_2 + C = 2\,CO.$$

Demzufolge ist die direkte Reduktion eine Möglichkeit zur Erzeugung von reinem CO, das im oberen Teile des Schachtes auf dem Wege der indirekten Reduktion wirksam wird. Es ist also wertvoll, die direkte Reduktion zu begünstigen. Im unteren Teil des Hochofens soll die Temperatur hoch sein, im oberen Teil dagegen niedrig, dadurch wird unten die Erzreduktion begünstigt und der CO-Zerfall oben verzögert. Erreicht wird dieses Ziel durch alle diejenigen Einflüsse, die eine Verkleinerung des Verbrennungsraumes zur Folge haben. Auf dieser Grundlage wird die Wärmeerzeugung im Verbrennungsraum dem Wärmebedarf im Reaktionsraum gegenübergestellt. Zum Schluß werden die gewonnenen Ergebnisse mit praktischen Erfahrungen und anderen Untersuchungen verglichen.

Das Buch enthält eine folgerichtige Entwicklung eines Gedankenganges, der in seinen Ergebnissen für die Hochofenpraxis nicht nur interessant, sondern sicher auch wertvoll sein kann, insofern als derselbe praktisch auswertbar ist und dadurch eine wichtige Bereicherung in der Erkenntnis der Zusammenhänge des Hochofenprozesses erbringt. Professor Diepschlag. [457]

Einführung in die chemische Technologie der Brennstoffe. Von Professor Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. E. Gräfe Mit 91 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Dresden 1927, Th. Steinkopf.

In den vergangenen 10 Jahren war die Fülle der Vorschläge zur chemischen Verwertung der Brennstoffe mannigfach. Neue, bisher unbegangene Wege der Rohstofferfassung wurden beschritten, die in- und ausländische Forschung hatte große Erfolge in dieser Richtung zu verzeichnen.

Gräfe hat es verstanden, durch Heranziehung bewährter Fachgenossen eine kurze zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes der Technik in einheitlichen Einzelabschnitten zu schaffen. Menzel behandelt die Theorie der Verbrennung und Vergasung. Schreiber schildert die Steinkohlenveredelung, Schroth gibt eine gedrängte, sehr übersichtliche Darstellung der Erzeugung und Verwendung von Leucht- und Industriegas. Der Herausgeber behandelt Gewinnung und Verarbeitung von Braunkohlen und Ölschiefer, Käppeler hat den Abschnitt „Torf", Kießling den Abschnitt „Erdöl" übernommen. Den Abschluß bilden die Prüfungsverfahren für feste und flüssige Brennstoffe von Aufhäuser.

Sehr begrüßenswert sind die jeden Abschnitt beschließenden Zahlen über Förderung, Erzeugung und Verbrauch, sowie die kurzen Schrifttumsübersichten. Das Gräfesche Buch ist ähnlich wie das kürzlich erschienene, fast gleichlautend betitelte Börnsteinsche Werk, für den Studierenden bestimmt; es eignet sich in seiner gewollten Beschränkung auch aufs beste zur Belehrung des Technikers und gebildeten Laien. Es kann in seiner Sachlichkeit als kurze Einführung in den gegenwärtigen Stand der chemischen Brennstofftechnik jedenfalls empfohlen werden. F. [467a]

Handbuch der sparsamen Wärmewirtschaft. Von C. Walther. Mit 50 Tabellen und 178 Abbildungen, Ausgabe 1926/27. Stuttgart, Technische Verlagsgesellschaft. Preis 15.— *M.*

Das vorliegende Handbuch zerfällt in drei Teile. Im ersten Teil behandelt der Verfasser die Wärmeübertragung und Ursachen des Wärmeverlustes, die Brennstoffe und ihre Auswahl, die Wahl und den Betrieb der Feuerungsanlagen mit Zubehör, die Vergasung und deren Anlagen, die Betriebsüberwachung, die Wärmewirtschaft von Dieselmotoren sowie Kolbenkraftmaschinen und schließlich den Wärmeschutz. Teil 2 und 3 umfassen Bezugsquellennachweise und Anzeigenteil.

Der Verfasser hat die Behandlung wärmewirtschaftlicher Fragen fast ausschließlich auf Kesselfeuerung beschränkt ohne z. B. andere Betriebe, wie Gaswerke, Kokereien und die Hüttenindustrie wenigstens zu streifen. Abschnitte des Buches sind zum Teil wörtlich aus anderen Veröffentlichungen übernommen; gut ein Drittel des Buchumfanges füllen der Bezugsquellennachweis und der Anzeigenteil. Ob bei der heutigen Vielzahl der wärmewirtschaftlichen Veröffent-

Digitized by Google

lichung diese einseitige, unvollständige Neuerscheinung einem wirklichen Bedürfnis entspricht, muß dem maßgeblichen Urteil der Fachgenossen überlassen bleiben. Fa. [467b]

Il forno elettrico per la cottura di porcellane e di altri prodotti ceramici. (Der elektrische Ofen zum Brennen von Porzellan und anderen keramischen Erzeugnissen.) Von Ing. Paoloni. Verlag der Zeitschrift Corriere dei Ceramisti, Mailand.

Das leichtverständlich geschriebene Werk behandelt die Möglichkeit des Ersatzes des Brennstoffes durch elektrische Energie beim keramischen Brennofenbetrieb. Nach einleitenden Betrachtungen über die im keramischen Gewerbe gebräuchlichen Ofenarten, ihren thermischen Wirkungsgrad und nach Erörterung der von Dr. Spindler aufgestellten Bedingungen, denen ein guter keramischer Ofen im allgemeinen genügen muß, schildert der Verfasser die von ihm seit 1920 angestellten Versuche, um Klarheit darüber zu bekommen, inwieweit die elektrische Energie als Beheizungsmittel an Stelle von Kohle oder sonstiger Brennstoffe erfolgreich Verwendung finden kann. In einem intermittierenden Ofen, der mit Graphitwiderständen beheizt wird und bei dem die Wärmeübertragung durch Strahlung erfolgt, wurden Isolatoren mit bestem Erfolg hinsichtlich der Qualität des erzeugten Gutes gebrannt. Da indessen die Wirtschaftlichkeit noch zu wünschen übrig ließ, ging man zu einem Tunnelofen über, der infolge der beschränkten, zur Verfügung stehenden Mittel nur eine Länge von 8 m erhielt und mithin für den Porzellanbrand ausschied. Dagegen war es ohne weiteres möglich, täglich 600 feuerfeste Schamottsteine 22 × 11 × 6 cm bei 1350° mit einem Energieaufwand von 2500 Kilowattstunden herzustellen, ein Ergebnis, das bei der rudimentalen Ofenkonstruktion immerhin ganz erstaunlich ist. Auf jeden Fall zeigen die Versuchsergebnisse, daß die Verwendungsmöglichkeit des elektrischen Ofens in der Keramik außer Zweifel steht. Das Büchlein Paolonis verdient daher eingehende Beachtung der einschlägigen Fachwelt. Wilhelm Brass. [468]

Die neuen betriebswirtschaftlichen Aufgaben, welche sich für die Gemeinschaftsarbeit der Betriebsleiter mit den Meistern und Arbeitern durch die Rationalisierung ergeben. Von Direktor Hans Pohl, Breslau. (Vorträge, Heft 8.) 15 S. 4°. 1927. Im Selbstverlag der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverbande der Industrie in Aussig. 3 ℳ.

In der gegenwärtig äußerst kritischen Lage unserer gesamten deutschen Industrie steht in vielen Fällen im Vordergrund das Bestreben, durch Abbau, durch Kostenverringerung ohne Einschränkung der Produktionsmengen, mit weniger Menschen- bzw. Arbeitskräfte eine erhöhte Produktion zu erzielen. Im scharfen Konkurrenzkampf der Industrie kommt der menschlichen Arbeitsleistung trotz scharfer Mechanisierung der Betriebe noch immer hervorragende Bedeutung zu. Eine Ermäßigung der Lohnsätze ist in den meisten Fällen ausgeschlossen, aber die Leistung des einzelnen und der Gesamtbelegschaft kann noch wesentlich erhöht werden. Leider werden in vielen Betrieben mehr Anwesenheitsgelder für 8 oder 9 Stunden gezahlt, ohne daß wirklich 8 oder 9 Stunden gearbeitet wird. Der Faktor menschlicher Arbeitsleistung nimmt im Erzeugungsprozeß unserer gesamten deutschen Wirtschaft, die infolge des Mangels an Naturschätzen und Rohstoffen durch eine weitverzweigte Veredelungsindustrie mit hohen Frachtsätzen und einer organisierten Arbeiterschaft mit vorzüglicher Schulbildung derartig gekennzeichnet ist, einen besonderen Platz in der Weltwirtschaft ein. Immer mehr bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß das kostbarste Gut des so vieler natürlicher Hilfsmittel beraubten Deutschlands die menschliche Arbeitskraft ist. Die höchstmöglichste Vervollkommnung dieses Produktionsfaktors liegt somit im ureigensten Interesse des deutschen Volkes. Eine bewußte Produktionskontrolle trägt wesentlich dazu bei, Verluste ständig aufzudecken, die Produktionszeiten der einzelnen Erzeugnisse zu kontrollieren und zu vermindern. Ständig müssen sich der Betrieb und die gesamte Betriebseinrichtung in arbeitsfähigem Zustand befinden, da dies die Voraussetzung für die günstigste Produktionsgestaltung ist. Man kann schließlich jedem Betriebsleiter und Meister, ja gegebenenfalls jedem Arbeiter einwandfrei nachrechnen, was er geleitet hat. Wir finden also so ein Vergleich der Tüchtigkeit, des Fleißes und der Arbeitsfreudigkeit nicht nur der leitenden Personen und Angestellten, sondern überhaupt der gesamten Arbeiterschaft. So kommt neues Leben in den Betrieb, durch den man jetzt hindurchblicken kann. Die Arbeit wird eine Quelle der Freude. Den Nutzen der Betriebs- und Fabrikationskontrolle, der Messung der Leistungen hat jeder einzelne Tüchtige, Vorwärtsstrebende, den Schaden der Drückeberger, der Betriebsschmarotzer. Angestellte und Arbeiter haben daher selbst das größte Interesse, eine Senkung der Selbstkosten zu erstreben und in diesem Sinne mitzuarbeiten, um ihre Arbeitsstelle lebensfähig zu erhalten und sich selbst ihre Zukunft zu sichern. — Die diesen Grundsätzen entsprechende Arbeit des Verfassers ist warm zu empfehlen. [469]

Schwelgas. Von Dr.-Ing. H. Trutnowsky. Bd. 11 der Schriftenreihe Kohle-Koks-Teer. 24 Abb. Halle a. d. S. 1927. W. Knapp.

Während über die Urteerfrage eine umfangreiche Literatur besteht, sind Einzelfragen dieses Kohleverwertungsgebiets bisher weniger behandelt worden. Verfasser bringt auf Grund eigener Arbeiten über die technisch-wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeit von Braunkohlenschwelgas eine zusammenfassende Darstellung. In dem in drei Hauptteile gegliederten Buch beschreibt Trutnowsky zunächst die Verfahren der Gesamtgasanalyse wie der einzelnen Gasbestandteile mit ihren Eigenschaften. Abschnitt II umfaßt die verschiedenen Schwelgasarten aus Braunkohle, Steinkohle und dessen einzelne Gasbestandteile, ihre Abhängigkeit vom Kohlenalter und dem angewandten Schwelverfahren. Im Schlußteil werden die Verwertung der Schwelgase zur Leichtölgewinnung nach dem Waschöl-, Brégeat-, Tetralinverfahren, ihre Verarbeitung durch Verdichtung, mit α-Kohle, Silikagel und die dazugehörige Apparatur behandelt, schließlich Alkoholgewinnung und Chlorierung kurz gestreift.

Das empfehlenswerte Buch bringt die Bedeutung des Schwelgases weiteren Kreisen zur Kenntnis; seine kurzgefaßte Darstellung gibt einen raschen Überblick über die bisherigen Leistungen und Grundlagen für weitere Arbeiten der technischen Schwelgasverwertung. Fa. [476b

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Wilhelm Ruppmann, hüttentechnisches Bureau, Stuttgart. Die bekannte Firma übersendet uns anläßlich ihres 30jährigen Bestehens eine Broschüre, die einen Überblick über den Entwicklungsgang des Werkes, die Vielgestaltigkeit des Arbeitsfeldes und die Erfolge gewährt. Die Firma unterhält ein hüttentechnisches Bureau zur Projektierung und Einrichtung industrieller Anlagen, für Gaserzeuger und Industrieöfen, eine Schamottewarenfabrik und eine Fabrik für Armaturen von Generatoren, Öfen und Feuerungen. Die Broschüre enthält zahlreiche Anerkennungsschreiben der von W. Ruppmann belieferten Firmen. Ri. [492a]

J. F. Mahler, Industrieofenbau, Eßlingen a. N. Die Firma, die sich bekanntlich hauptsächlich mit der Herstellung von Industrieöfen aller Art beschäftigt, sendet uns eine ausführliche Broschüre über ihre Erzeugnisse wie Stoßöfen, Emaillier- und Schmiedeöfen, Glüh-, Härte- und Einsatzöfen für die verschiedensten Feuerungsarten. Neben guten Abbildungen und teilweise Schnitten macht sie eingehende Angaben über Bauart, besondere Verwendungszwecke und Vorteile der verschiedenen Öfen. Tabellen über Größenabmessungen, Brennstoffverbrauch und Stundenleistung sind beigefügt. Ri. [492b]

Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 9, Potsdamer Str. 13. Über die Anwendung des Torkretverfahrens für feuerfeste Arbeiten wurde bereits in der Fachpresse verschiedentlich berichtet. Nunmehr liegt eine interessante, mit instruktiven Abbildungen versehene Broschüre der oben erwähnten Firma vor, in der über die verschiedenen Verwendungsgebiete des neuen Verfahrens eingehende Angaben gemacht werden. Das Verfahren wird im Hochofen für Abdichtung der Ofenzustellung, ferner bei Reparaturarbeiten an den Cowpern und im Innern von Roheisenmischern, bei der Ausspritzung der Gießpfannen im Thomasbetrieb und besonders weitgehend in Walzwerksöfen und im Kokereibetrieb angewendet. Auf der letzten Seite der Broschüre ist eine Literaturübersicht über das Torkretverfahren gegeben. Ri. [489]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

2. Rohstoffe.

1) **Gewinnung und Brennen des Magnesites in Kalifornien.** Von E. D. Roberts. (Mines, Carrières, Jg. 6, Januar 1927, S. C4—C6, 5 Sp.)

Eigenschaften der Magnesitvorkommen der American Magnesite Company; Brennen des Magnesites in Drehrohröfen und Schachtöfen; Schema des Verlaufes der Verarbeitung. 5 Abb. *hs.* [485$_{11}$]

3. Fabrikation.

2) **Herstellung der Silika- und Dinasziegel.** Von B. Schwezoff. (Wjestnik Metallospomyschlennosti, Heft 9—10 und 11—12, S. 89—100 und 77—87, 1926.) [464$_6$]

3) **Herstellung von Glashäfen nach dem Gießverfahren von Dr. Weber.** Von A. A. Kortschagin. (Keramika i Steklo, 1927, H. 1, S. 30—31.) [488$_4$]

Digitized by Google

4) **Feuerfeste Stoffe aus Mullit.** Von A. A. Wurgaft. (Keramika i Steklo, 1927, H. 1, S. 27—30.)
Eigenschaften und Herstellung von Mullit aus Syjenit und Bauxit. Hohe Feuerfestigkeit und gute mechanische Eigenschaften des Mullits machen ihn für Glasschmelzöfen geeignet. Der hohe Preis (200 Dollar pro Tonne) wird durch längere Lebensdauer ausgeglichen. [488_5]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

5) **Die Wärmeleitfähigkeit einiger feuerfester Stoffe.** Von F. H. Norton. (J. Amer. Cer. Soc., **10,** Heft 1, 1927, S. 30—52.)
Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit ist durch zahlreiche Fehlerquellen beeinflußt. Selbst ein vom Verfasser konstruierter neuer Apparat, der manche Fehler ausschließt, gibt die Wärmeleitfähigkeit der besseren Wärmeleiter nur auf 25% genau an. Die Wärmeleitzahlen einer Anzahl von feuerfesten Stoffen werden angegeben. 11 Abb. *Ri.* [463_{15}]

6) **Elastizität und Festigkeit von Tonen bei höheren Temperaturen.** (Bur. Stand., Tech. News. Bull, Heft 115, 1926, S. 6—7.)
Beschreibung eines Apparates, mit dem Elastizitäts- und Bruchzahlen von Tonen bei verschiedensten Temperaturen bis zu 1000° C schnell und sicher bestimmt werden können. Ergebnisse für eine Reihe von Tonen. Bei den meisten Tonen stieg sowohl Festigkeit wie Elastizitätsmodul mit wachsender Temperatur. *Ri.* [463_{16}]

7) **Wärmeausdehnung einiger als feuerfestes Material verwendeter geschmolzener Oxyde.** Von G. E. Merritt. (Trans. Electrochem. Soc., **50,** Vorausdruck, 1926, S. 10f.)
Zahlenwerte und vergleichende graphische Darstellungen der Wärmeausdehnung von Si-, Th- und Zr-Oxyd sowie einer Mischung von ThO_2 und ZrO_2 zu gleichen Raumteilen. *Ri.* [463_{18}]

8) **Die Entstehung von Mullit aus Cyanit, Andalusit und Sillimanit.** (Ker. R., **35,** Heft 5, 1927, S. 76—78; Heft 6, 1927, S. 90—92.)
Beschreibung der Umsetzungen beim Erhitzen von Cyanit, Andalusit und Sillimanit bei konstanten Temperaturen. Kristallographische und physikalische Eigenschaften der genannten Minerale und des entstehenden stabilen Zersetzungsproduktes Mullit. Referat über einen zusammenfassenden Aufsatz J. H. Greigs, betreffend die Untersuchungen von Rankin, Shepherd, Bowen und Greig über Zersetzungsvorgang, Zersetzungstemperatur und -Produkte von Cyanit, Andalusit und Sillimanit (vgl. Rankin und Shepherd: Amer. Journ. Sci., **28.** 1909, S. 302, Bowen und Greig: Das System $Al_2O_3 \cdot SiO_2$, J. Amer. Cer. Soc. **4,** Nr. 7, 1924 und Greig: J. Amer. Cer. Soc., 8, Nr. 8, 1925). 7 Abb. *Ri.* [463_{36}]

9) **Eigenschaften der feuerfesten Stoffe für metallurgische Öfen.** (Science et Industrie, Jg. 10, Nr. 156, S. 54—57, 12 Sp.)
Einteilung der Stoffe nach ihrer Feuerfestigkeit und Eignung für metallurgische Öfen. 9 Abb. *hs.* [471_1]

10) **Einige Korrosions- und Erosionserscheinungen und ihr Einfluß auf das Großgefüge feuerfester Stoffe.** Von J. F. Hyslop, R. Gumm und H. Biggs. (Journal of the Society of Glass Technology, **10,** Dezember 1926, S. 405—412, 15 Sp.)
Nach den Versuchen bestehen zwischen Korrosions- und Erosionsneigung und dem Großgefüge der feuerfesten Stoffe enge Beziehungen. 6 Abb. *hs.* [471_4]

11) **Die Eigenschaften der feuerfesten Stoffe für Siemens-Martin-Öfen.** Von C. W. Veach. (Blast Furnace and Steel Plant, **15,** Februar 1927, S. 92—93, 3 Sp.)
Die relative Unschädlichkeit der Schlacken auf Chromerzsteine macht diese für den Aufbau des Schmelzherdes von Siemens-Martin-Öfen besonders geeignet. Dem hohen Preise stehen lange Lebensdauer, geringer Produktionsausfall als wirtschaftliche Vorteile gegenüber. *hs.* [471_{10}]

12) **Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Gaserzeugungsanlagen.** II. Teil. Von Sanford S. Cole. (Fuel. Furnac **5,** 1927, 2, S. 221—222.)
Die besonderen Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Horizontal- und Vertikalretorten werden kurz aufgezählt und auf die dadurch bedingte Wahl und Behandlung der Rohstoffe hingewiesen. *Ri.* [482_3]

13) **Wo ist die Ursache der frühzeitigen Zerstörung der Wannensteine zu suchen?** Von M. Philipp. (Sprechsaal **60,** 1927, 11, S. 190.)
Bestätigung der im Artikel Sprechsaal 60, 1927, 7, S. 113 angegebenen Gründe der „Molekularwanderung". Hinweis auf ein neues Wannenmaterial „Korunit". *Ri.* [482_4]

14) **Über Mullitsteine.** (Br. Cl. Rec. **70,** 2, 1927, S. 114—115. 2 Abb.
Herkunft, Zusammensetzung, Herstellerfirmen und Verwendungsgebiete des hochfeuerfesten Mullitsteines. Anschauliche Gegenüberstellung der Wirkung des Glasflusses auf gewöhnlichen Schamotte- und auf Mullitstein. *Ri.* [482_7]

15) **Feuerfester Beton.** Von P. Jarrier. (Chal. et Ind. **8,** 83, 1927, S. 140. 1 Abb.)
Günstige Erfahrungen mit feuerfestem Beton aus 1 Teil tonerdereichem Zement und 2—3 Teilen zerkleinertem und durch ein 4 mm-Maschensieb getriebenen Bruch von alten feuerfesten Steinen in der Kraftstation Luisenthal der staatlichen Bergwerke des Saargebietes. *Ri.* [482_8]

16) **Über die Veränderungen von Silikasteinen während des Betriebes im Martinofen.** Von E. Lux. E. Sieurin, Ber. D. Keram. Ges. **8,** 1, 1927, S. 57—61. Entgegnung von Lux auf die Abhandlung von E. Sieurin (Ber. D. Keram. Ges. **7,** 5, 1926, S. 241ff.), nebst einer Erwiderung von Sieurin. *Ri.* [482_{10}]

17) **Die Bedeutung der Kieselsäureumwandlung für den Brennvorgang und für das Verhalten der feuerfesten Steine im Betrieb.** Von E. Steinhoff. (GWF **70,** 11, 1927, S. 237—240; 12, S. 264 bis 268. 8 Abb.)
Das Zustandsdiagramm der Kieselsäure, die Volumenänderungen bei den Umwandlungsreaktionen und die Reaktionsfähigkeit der verschiedenen Modifikationen. Die Bedeutung der Kieselsäureumwandlung für Silikasteine, Schamottesteine und feuerfeste Leichtsteine. Verhalten von genügend und ungenügend gebrannten Steinen. Verfahren zur Feststellung des Zustandes der Kieselsäure in feuerfesten Steinen. *Ri.* [482_{13}]

18) **Baukit, ein natürliches feuerfestes Material.** Von R. E. Davison und H. M. Payne. (Mining Congress Journ., **13,** März 1927, S. 185—186, 4 Sp.)
Das Material hat geringe Ausdehnung und Kontraktion und besteht aus 96% SiO_2. 2 Abb. *hs.* [485_3]

5. Prüfung und Beurteilung.

19) **Mullit- und Sillimanitproben für Röntgenstrahlenuntersuchungen.** Von F. Hyslop und H. P. Rooksby. (Journal of the Society of Glass Technology, **10,** Dezember 1926, S. 412—416, 8 Sp.)
Die Untersuchungen ergaben erhebliche Unterschiede in den Sillimanitproben und der in den Proben gebildeten kristallinen Substanz; die Unterschiede reichen für Versuche zum Zwecke der Unterscheidung von Stoffen aus. 2 Abb. *hs.* [471_9]

20) **Verbesserte Meßeinrichtung zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Isolierstoffen.** Von A. L. Spafford. (Railroad Herald, **31,** Februar 1927, S. 26—28, 4 Sp.)
Die von Professor Peebles vom Armour Institute of Technology angegebene Anordnung benutzt eine elektrisch erhitzte Platte, gegen welche sich die zu prüfenden Platten legen; Thermoelemente zur Messung der Temperaturdifferenz zwischen kalten und warmen Platten. 2 Abb. *hs.* [471_{13}]

21) **Die Methoden zur Untersuchung von feuerfesten Rohstoffen und Erzeugnissen.** Von W. Miehr. (Z. techn. Phys. 1927, **3,** S. 101 bis 109. Mitt. a. d. Centrallab. u. Forsch.-Inst. des Didier-Konzern.)
Umfassender Überblick über die derzeit in der Industrie der feuerfesten Stoffe gebräuchlichen mechanischen, chemischen, physikalischen und mineralogischen Untersuchungsmethoden für Rohstoff und Produkt. Referat vor der Hochschulgemeinschaft für Glastechnik und feuerfeste Keramik. *Ri.* [482_{11}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

22) **Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Ofen.** Von B. M. Larsen, F. W. Schroeder, E. N. Bauer und J. W. Campbell. (Min. Met. Invest. Bull, **23,** 1925, S. 1—126.)
Chemische Analysen von Gitterwerks- und Tunnelwandablagerungen, von Schlacken und gebrauchtem Mauerwerk aus 18 amerikanische Siemens-Martin-Öfen von 50 t. Temperaturaufnahmen in der Ofenwand und im Schmelzraum. Wahrscheinliche Ursachen für die Zerstörung der Ausmauerung. *Ri.* [463_{19}]

23) **Koksofensteine.** (Brit. Clayw., **35,** Heft 418, 1927, S. 304.)
Chemische Analyse länger im Betrieb gewesener Ofensteine. *Ri.* [463_{28}]

24) **Einige Verwendungsmöglichkeiten von Handelssillimanit in Glaswerken.** Von A. Cousen und W. E. S. Turner. (Journal of the Society of Glass Technology, **10,** Dezember 1926, S. 416—424, 16 Sp.)
Sillimanit kann erfolgreich zu Häfen, Brennerköpfen und für Flickzwecke verwendet werden; die bisherigen Erfahrungen reichen noch nicht aus, für die Anwendung sichere Vorschläge zu machen. 4 Abb. *hs.* [471_5]

25) **Zur Frage der Verwendung von Mullitsteinen in Glaswannenöfen.** Von D. D. Lilley, F. S. Thompson, J. H. Gill, T. S. Curtis. (Ceramic Industry, **8,** Februar 1927, S. 166—170, 13 Sp.)
Vier Einzelarbeiten zur Frage der Verwendung von Mullitsteinen von der Kostenseite; die von Lilley auf Grund von Angaben von Glashütten aufgestellten Kostenberechnungen werden von den übrigen Autoren in ihren Einzelheiten beleuchtet. 3 Abb. *hs.* [471_8]

26) **Untersuchungen über das Verhalten von Kesselfeuerungen hinsichtlich der feuerfesten Stoffe.** Von R. A. Sherman, W. E. Rice und L. B. Berger. (American Metal Market, **36,** Februar 1927, S. 8—12, 15., 16 Sp.)
Bericht über Versuchsreihen zur Festellung des Einflusses der Temperaturen, der Zusammensetzung der feuerfesten Stoffe, der Feuerungsgase und ihrer Geschwindigkeit, der Schlackenzusammensetzung auf die feuerfesten Stoffe an den verschiedenen Punkten der Feuerung. 11 Abb. *hs.* [471_{14}]

27) **Feuerfeste Stoffe für Puddelöfen.** Von W. Trinks, (Fuel. Furnac **5,** 1927, 2, S. 175—176.)
Ratschläge für die Wahl von feuerfesten Stoffen für Puddelöfen, entsprechend ihrer Eignung für die besonderen Betriebsbedingungen. *Ri.* [482_1]

28) **Feuerfeste Stoffe für Tempergießereien.** Von C. E. Bales. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 8, Februar 1927.
Der Tempergußofen und sein Betrieb. Ursachen der Zerstörung des darin verwendeten Schamottesteins; Herstellungsweise und Eigentümlichkeiten der feuerfesten Stoffe für Tempergußöfen. *Ri.* [482_{21}]

Digitized by Google

29) **Die Lebensdauer von Glaswannen.** Von S. R. Scholes. (Glass Industry, **8**, März 1927, S. 61—62, 3 Sp.)
Die Lebensdauer der Schmelzeinrichtungen wird dadurch stark herabgesetzt, daß alle verfügbaren Oxyde für den Aufbau der Wannen sich im Glas lösen; am günstigsten verhält sich Mullit, das aus 72% Tonerde besteht und bei 1810° C schmilzt. *hs.* [485$_9$]

30) **Die Wahl der feuerfesten Baustoffe für Gaswerksanlagen.** Von A. B. Searle. (Gas Engineer, **43**, März 1927, S. 62, 4, 5 Sp.)
Grundsätzliche Anforderungen in Abhängigkeit vom Verwendungszweck; Sondereigenschaften für die Gaswerkspraxis: Oberflächenfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Porosität; Vergleich zwischen Silika- und Schamottesteinen. *hs.* [485$_{10}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

31) **Abmessungen für 100-t-Martin-Öfen.** Von M. A. Pavloff. Übersetzung aus dem Russischen von L. Dlougatch. (Rev. Mét., **24**, Heft 1, 1927, S. 1—9.)
Überblick über Bau und Abmessungen der europäischen und amerikanischen 100-t-Öfen. *Ri.* [463$_{23}$]

32) **Die Theorie des Winderhitzers.** Von W. Nusselt. (VDI., 71, Heft 3, 1927, S. 85—91.)
Formeln für die Berechnung des Temperaturverlaufs im Winderhitzer für fünf verschiedene vereinfachende Annahmen. 8 Abb. *Ri.* [463$_{27}$]

33) **Beziehungen zwischen Größe, Leitung und Wärmeverbrauch von Glasschmelz-Hafenöfen mit Regenerativfeuerung.** Von W. Friedmann. (Arch. f. Wärmew., **8**, Heft 2, 1927, S. 59—62.)
Schmelzleistung in Abhängigkeit von der Herdfläche, spez. Wärmebelastung der Herdfläche. Gesamt- und Schmelzwärmeverbrauch für 1 kg Glas in Abhängigkeit von Herdfläche und spez. Schmelzleistung. Berechnung von Herdfläche und Brennstoffverbrauch für gegebene Schmelzleistung. 11 Abb. *Ri.* [463$_{28}$]

34) **Horizontalretorten sind zeitgemäß.** Von H. J. Toogood. (Gas. Journal, **177**, Heft 3324, 1927, S. 259—262.)
Beschreibung einiger besonders wertvoller zeitgemäßer Verbesserungen an Horizontalretortenöfen der Firma Robert Dempster & Sons, Ltd., Elland. Der Horizontalretortenofen erscheint danach in Zukunft ganz besonders zur Führung berufen, da er hochwertiges Gas von etwa 500 BThU (= 125 kcal) und außerdem eine größere Ausbeute an Koks pro Tonne Kohle liefert, dabei aber weniger anspruchsvoll in der Wahl der Kohlensorte ist. 2 Abb. *Ri.* [463$_{30}$]

35) **Ein Beitrag zur Wärmewirtschaft des Drehofens.** Von H. Stehmann. (Tonind.-Ztg., **51**, Heft 11, 1927, S. 157—159.) *Ri.* [463$_{33}$]

36) **Die Regeneratoren der Glasschmelzöfen.** Von A. Jaeschke. (Ker. R., **35**, Heft 4, 1926, S. 53—56; Heft 5, 1926, S. 71—73.)
Theorie, Berechnung und praktische Durchbildung der Regeneratoren von Glasschmelzöfen. Gesichtspunkte für die Wahl des Materials, der Abmessungen, der Zustellungsart, der Form der Füllkörper. Beispiele für die Berechnung. 10 Abb. *Ri.* [463$_{35}$]

37) **Eine neue Brennofenkonstruktion.** Von M. Heine. (Ker. R., **35**, Heft 6, 1927, S. 87—89.) *Ri.* [463$_{38}$]

38) **Eck- und Hilfsfeuerungen bei Glasschmelzöfen.** Von E. Felsner. (Ker. R., **35**, Nr. 8, 1927, S. 126—127.)
7 Abb. *Ri.* [463$_{39}$]

39) **Verwendung elektrischer Öfen zum Emaillieren großer und kleiner Emaillewaren.** Von H. Nathusius. (Ker. R., **35**, Nr. 8, 1927, S. 124—126.) *Ri.* [463$_{40}$]

40) **Rekuperator oder Regenerator.** Von H. Barth. (Spr., **59**, Heft 15, 1926.)
Entgegnungen von Dipl.-Ing. Prinz, Spr., **60**, Heft 2, 1926, S. 22 und 23 und von Dipl.-Ing. C. Fox Maule, Hermannsens Wärmetechnische Versuchsanstalt, Ingelstad (Schweden), Spr., 60, Heft 5, 1926, S. 73 und 74. *Ri.* [463$_{41}$]

41) **Physikalische und chemische Reaktionen in Zementdrehrohröfen.** Von E. S. und W. A. Ernst. (Rock Products, **30**, 5. Februar 1927, S. 62—64, 7 Sp.)
Für 30 Punkte in der Länge des Drehrohrofens wurden die sich abspielenden Reaktionen sowie die sich gleichzeitig abspielenden Veränderungen für die Zementklinker auf Grund von Versuchen ermittelt. 2 Abb. *hs.* [471$_2$]

42) **Glaswannenöfen mit im Gewölbe liegendem Luftkanal für Vorwärmung.** (Ceramic Industry, **8**, Februar 1927, S. 170—200, 5 Sp.)
Die Gewölbesteine sind Hohlsteine zur Vorwärmung der Verbrennungsluft; die Wanne ist ganz aus Mullitsteinen hergestellt, das Gewölbe aus Argonsteinen; Vorteile des Ofens. 1 Abb. *hs.* [471$_7$]

43) **Kontinuierlicher Emaillierofen für eine halbe Million Stück monatlich.** Von R. M. Mc. Dougal. (Ceramic Industry, 8, Februar 1927, S. 209—211, 9 Sp.)
Länge des Ofens 40 m, eingeteilt in drei Zonen. Selbsttätige Bewegung der Ware durch den Ofen durch einen Hängebahnstrang. 4 Abb. *hs.* [471$_9$]

44) **Müllverbrennungsofen mit Krafterzeugung.** Von J. W. Reber und A. Scott. (Chemistry and Industry, **46**, 11. Februar 1927, S. 119—123, 10 Sp.)
Wärmewert des Mülls, der in England bis auf 3000 kcal/kg steigt; mit 1500—2000 kcal kann eine 1,5—2fache Verdampfung in gut angelegten Müllverbrennungsöfen erzielt werden. 2 Abb. *hs.* [471$_{10}$]

45) **Neuartiger Trocken- und Glühofen für Schmelztiegel.** Von C. F. Hopkins. (Foundry, **55**, 15. Februar 1927, S. 147, 3 Sp.)
Der Ofen besteht aus zwei übereinanderliegenden Kammern; günstige Trocknung und Ausglühung der Tiegel bei dieser Anordnung; in der Praxis wurde die Lebensdauer der Tiegel von 21 auf 55 Schmelzen erhöht. 1 Abb. *hs.* [471$_{12}$]

46) **Die elektrischen Öfen der französischen Eisen- und Stahlindustrie.** (Science et Industrie, Jg. 10, Nr. 156, 1927, S. 33—38, 18 Sp.)
Kennzeichnung der in der französischen Hüttenindustrie gebräuchlichen Elektroöfen zur Erzeugung von Eisen-, Stahl- und Ferrolegierungen. 9 Abb. *hs.* [471$_{15}$]

47) **Moderne Glüh- und andere Öfen mit Gasfeuerung.** Von T. Teisen. (Metal Industry, **30**, 4. März 1927, S. 245—246, 4 Sp.)
Vorteile der Gasfeuerung infolge der Möglichkeit der Verwendung geringwertiger Brennstoffe; Klassifizierung der gasgefeuerten Öfen; konstruktive Anforderungen an Glühöfen für Temperguß; Brennstoffverbrauch. *hs.* [471$_{17}$]

48) **Erhöhte Leistung von Tunnelöfen infolge verschärfter Betriebskontrolle.** (Fuel. Furnac. **5**, 1927, 2, S. 187—192, 5 Abb.)
Beschreibung der Einrichtungen in einem amerikanischen Tunnelofen zur Regulierung der Atmosphäre, zum Schutz der Pyrometer gegen Gaseinflüsse und Temperaturstöße, zur Erzielung der gewünschten Brenntemperaturen und zur automatischen Zugregelung. Man erzielte dadurch 96% vollwertige Ware. *Ri.* [482$_2$]

49) **Das It-Diagramm der Verbrennung und der Wirkungsgrad von Öfen.** Von P. Rosin. (V. D. I.-Ztschr. **71**, 1927, 12, S. 383 bis 388, 17 Abb.)
Begriff des thermischen Wirkungsgrades für Öfen. Zusammenhang zwischen Heizwert und Feuergasvolumen aller Brennstoffe und die Heizwert-Volumendiagramme. Das It-Diagramm für Feuergase und seine Anwendung auf praktische Beispiele der Feuerungstechnik. *Ri.* [482$_5$]

50) **Die Siemens-Schmelz- und Kupferraffinieröfen und ihre Vorzüge gegenüber Halbgasöfen.** Von A. Sprenger. (Met. u. Erz **24**, 6, 1927, S. 121—128. 13 Abb.)
Vorteile gegenüber Halbgasöfen an Hand von Betriebsergebnissen: Geringer Kohleverbrauch, Unabhängigkeit von hochwertigen Brennstoffen, gute Regulierbarkeit, hohe Leistung, gute Haltbarkeit. Möglichkeiten der weiteren Leistungssteigerung. *Ri.* [482$_9$]

51) **Neue Erfahrungen in der Kokerei und Entgasung.** Von G. Sohneider. (Brennst.-Wärmew. **9**, 1, 1927, S. 1—8. 4 Abb.)
Überblick über das Jahr 1926. Neuerungen an Öfen von Koppers, Dr. Otto, Still und Hinselmann. *Ri.* [482$_{15}$]

52) **Ein elektrisch beheizter Tunnelofen zum Brennen von Gebrauchsporzellan.** Von A. S. W. Odelberg. (Ceramic Industry, **8**, März 1927, S. 332—333, 4 Sp.)
Doppelofen mit zwei Wagenreihen, Wagen mit Drehtischen, Verdoppelung der Widerstandsbeheizung und gleichzeitig der Leistung; verschiedene abweichende Bauarten. 5 Abb. *hs.* [485$_1$]

53) **Konstruktion eines Holztrockenofens.** (Heating and Ventilating Magazine, **24**, März 1927, S. 75—76, 80, 5 Sp.)
Doppeltunnelofen mit kontinuierlicher Bewegung des zu trocknenden Holzes, mit Warmluft beheizt, isolierte Seitenwände und Gewölbe, Zugtüren an jedem Ende, durch Gewichte ausbalanciert. *hs.* [485$_2$]

54) **Verbesserung an einem ölgefeuerten Siemens-Martin-Ofen.** Von B. Finney. (The Iron Age, **119**, 10. 3. 1927, S. 715, 2 Sp.)
Unterteilung des Luftzuges in drei Züge und Einführung der Luft in einem scharfen Winkel in den Ofen. (2 Abb. *hs.* [485$_4$]

55) **Aus der Praxis des industriellen Ofenbaues.** Von M. H. Mawhinney. (Forging-Stamping-Heat Treating, **13**, Februar 1927, S. 44—47, 8 Sp.)
Öfen mit aufschlagender Flamme, von unten kommender Flamme und mit Seitenbrennern für gasförmige und flüssige Brennstoffe. 5 Abb. *hs.* [485$_5$]

56) **Fortschritte im Bau und Betrieb von Siemens-Martin-Öfen.** Von B. M. Larsen. (Forging-Stamping-Heat-Treating, **13**, Februar 1927, S. 55—60, 12 Sp.)
Einfluß der Wärmeisolierung und Wasserkühlung; neue Erfahrungen im metallurgischen Betriebe auf Grund neuerer Versuche und Forschungen in amerikanischen Siemens-Martin-Werken. *hs.* [485$_6$]

57) **Neue Bauart eines Glaswannenofens in Tunnelform.** Von W. S. Williams. (Glass, **4**, März 1927, S. 98—99, 109, 5 Sp.)
Der Ofen, eine langgestreckte schmale Wanne mit niedrigem Gewölbe, hat sich, namentlich für die Erzeugung von Opalglas, in sechs Monate dauerndem Betriebe gut bewährt. *hs.* [485$_7$]

58) **Einige Ausblicke auf die amerikanische Praxis der Glaswannenöfen.** Von F. S. Thomson. (Glass Industry, **8**, März 1927, S. 56—57, 3 Sp.)
Ergebnis einer Umfrage, aus dem sich ergibt, daß scharf gebrannte Wannen günstiger sind als leichter gebrannte. 2 Abb. *hs.* [485$_8$]

59) **Versuche mit der Aufheizung von Koksöfen durch Öl.** Von G. A. Phillipson. (Gas World, **86**, 1927, Suppl. 5/3, S. 10—11, 3 Sp.)
Öl ist das billigste Mittel für die Aufheizung der Koksöfen; Beschreibung der Anordnung und Konstruktion der Brenner. 3 Abb. *hs.* [485$_{12}$]

60) **Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen.** Von G. E. Evreinoff und S. Y. Teluy. (Rev. de Met., Jg. 24, Februar 1927, S. 57—63, 14 Sp.)
Theoretische Grundlagen für einen rotierenden Lichtbogen und seine Wirkungsweise. 11 Abb. *hs.* [485$_{13}$]

Digitized by Google

61) **Bemerkungen über die Verankerung industrieller Öfen.** Von A. E. Perkins. (Mechanical World, **81**, 1927, 11. 3., S. 173, 2 Sp.) Abhängigkeit des Gewölbestiches von der Temperatur; verschiedene Arten von Verankerungen und Beplattung der Öfen. 4 Abb. *hs.* [485_{15}]

62) **Glühofen mit Ölfeuerung für Temperguß.** Von C. C. Mark. (Machinery, N.-Y., **33**, März 1927, S. 518—520, 5 Sp.) Anforderungen an einen Temperglühofen in Abhängigkeit von der Temperatur der zu glühenden Stücke; Messung und Kontrolle der Temperaturen; Verhalten der feuerfesten Baustoffe und der Glühkästen. 1 Abb. *hs.* [485_{16}]

63) **Die Bedeutung des Zuges in Kosköfen.** Von W. C. Fedorow. (Iswestija Teplotechn. Instituta 1926, **21**, Nr. 8, S. 45—68.) [488_7]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

64) **Aus der jüngsten Entwicklung des industriellen Ofenbaus.** Von H. Hermanns. (Brennst.-Wärmew. **9**, 1, 1927, S. 25—31. 9 Abb.) Gas-Schamotteöfen für Kalk und Dolomit. Abwärmeverwertung in Drehrohröfen. Automatische Steinkohlenfeuerung für Porzellanrundbrennöfen. Tunnelöfen in der Keramik. Druckluftziegeltrocknung. Hängedecken. Hochfeuerfeste Überzüge. Staubfeuerung für metallurgische Öfen. Ölfeuerung für Schmelzöfen. Elektrische Widerstandsöfen und Wärmeisolierung amerikanischer Bauart. *Ri.* [482_{14}]

65) **Zur Frage des Aufstellungsortes einer Silikasteinfabrik am Ural.** Von Prof. M. O. Klär. (Mineralnoje Ssyrje, **1926**, Nr. 12, S. 877—882.) Der Aufsatz enthält eine eingehende Schilderung der in Frage kommenden Quarzitvorkommen am Ural. [488_4]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

66) **50jähriges Jubiläum der Zeitschrift „Die Wärme".** Die im Verlage Rudolf Mosse, Berlin, erscheinende Zeitschrift „Die Wärme" begeht in diesem Jahre ihr 50jähriges Jubiläum und hat aus diesem Anlaß ein Sonderheft (Nr. 9) in vorzüglicher Ausstattung herausgebracht. [488_5]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Wifa. Wissenschaftlicher Fachausschuß des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Sitzungsbericht. Am 19. Januar 1927 trat in Köln der erweiterte Vorstand des Wifa zu einer nichtöffentlichen Sitzung zusammen. In dieser wurden die Herren Dr. Hirsch, Dr. Pulfrich und Dr. Steger zu außerordentlichen Mitgliedern gewählt.

Am folgenden Tage, dem 20. Januar 1927, fand die zweite öffentliche Sitzung des Wifa statt. Nach der Begrüßung der zahlreich erschienenen Teilnehmer erteilte der Vorsitzende, Dr. Miehr, Herrn Dr. Hartmann (Vereinigte Stahlwerke A.-G., Hörder Verein) als Gast des Wifa das Wort zu seinem Bericht über die Auswertung des Druckerweichungsversuches. Sind durch dieses Prüfverfahren für Silika- und Magnesitsteine schon bestimmte Kennzeichen gegeben, so treten einer Auswertung der Erweichungskurven für Schamottesteine noch viele Schwierigkeiten entgegen. Von dem Vortragenden wurden Steinproben gleicher Art sowohl im Anlieferungszustand als auch nach dem Nachbrennen (bei verschiedenen Temperaturen und verschiedener Zeitdauer) auf Druckerweichung geprüft. An Hand von Tabellen und Kurven wird der Beweis für den Mangel einer eindeutigen Formulierung des Prüfverfahrens geliefert. In Verbindung mit den verschieden vorbehandelten Steinen wurden auch andere Versuchsreihen mit verschiedener Druckbelastung des Prüfkörpers und stufenweiser Druckverminderung während des Versuches durchgeführt.

Als Korreferent berichtet Dr. Miehr über eigene Arbeiten. Folgende Gesichtspunkte waren für die Durchführung der Versuche leitend: 1. Temperaturmessung, 2. Bau von Kohlegrieswiderstandsöfen für den Druckerweichungsversuch, 3. Temperaturanstieg, 4. Aufhebung des Belastungsdruckes, 5. Erhitzung der Prüfkörper auf eine bestimmte Temperatur und Konstanthalten derselben unter Belastung von 2 kg/cm².

Es werden Wege gezeigt zur Erzielung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung des Heizrohres (vgl. Veröffentlichung in der Tonind.-Ztg., Jahrg. 1926, Nr. 101). Die Versuche, die unter 4. angeführt, berühren die Beziehungen zwischen Druckerweichungsversuch und Schmelzpunktbestimmung (im Vergleich mit Segerkegeln).

Aus den Ausführungen der Redner und der regen Aussprache ist zusammenfassend folgendes festzustellen: Alle Versuche lassen einstweilen bei Schamottesteinen keine Gesetzmäßigkeiten erkennen und gestatten z. B. nicht, über die Höhe der Brenntemperatur ein sicheres Urteil abzugeben. Man kann vorerst nur sagen, daß die höher gebrannten Steine ein kürzeres Erweichungsintervall aufweisen. Als wesentliche Konstante des Druckerweichungsversuches ist wohl der Punkt der haltlosen Erweichungstemperatur des schnellen Absinkens anzusehen. Wie weit überhaupt dem Prüfverfahren für die Praxis Bedeutung beizumessen ist, ist wegen der verschiedenen technischen Beanspruchung der Steine noch nicht zu erkennen.

Die praktische Durchführung dieser Prüfmethode bedarf noch einer eingehenden Erklärung. In Aussicht genommene Gemeinschaftsversuche mit den entsprechenden Fachausschüssen der Verbraucher führen hoffentlich dahin, die Versuchsanordnung so zu gestalten, daß man allgemein reproduzierbare Werte erhält.

In einem weiteren Vortrage berichtet Fräulein Lux über Betriebsmethoden zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Die bis jetzt bestehenden amerikanischen Verfahren, die auf dem Boyle-Mariotteschen Gesetz beruhen, wurden eingehend nachgeprüft und deren Unbrauchbarkeit für Betriebszwecke festgestellt. Der von der Referentin vorgetragenen Schnellmethode wird von der Versammlung großes Interesse entgegengebracht, da es in besonders kurzer Zeit eine Bestimmung des spezifischen Gewichtes erlaubt und trotzdem eine für Betriebskontrollen hinreichende Genauigkeit aufweist.

Im Anschluß hieran berichtet Dr. Golla über die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe. Ein großer Teil des vorhandenen Schrifttums wird einer Kritik unterzogen. In keinem anderen Prüfverfahren treten so große Schwierigkeiten auf wie in der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe. Die apparativen Fehler wie auch die Inhomogenität grobkeramischer Stoffe machen sich in den widersprechendsten Angaben der einzelnen Forscher über Wärmeleitzahlen bemerkbar. Die meisten Methoden enthalten noch unbekannte Fehlerquellen, die durch die Versuchsergebnisse sehr in Frage gestellt werden. Als zur Zeit beste Versuchsanordnung wird der Zweiplattenapparat mit elektrischer Heizung und Heizringsystem angesehen.

In der Aussprache berichtet Dr. Kanz als Gast von umfangreichen Vorarbeiten in der Versuchsanstalt der Vereinigten Stahlwerke A.-G. (Dortmunder Union), die auf dem Zweiplattensystem aufgebaut sind und eine ausgedehnte Untersuchung feuerfester Baustoffe zum Ziele haben.

Allgemein war man sich darüber klar, daß auch in der feuerfesten Industrie keine Mühe, Zeit und Kosten gescheut werden dürfen, um die noch völlig unzulänglichen und widerspruchsvollen Angaben über Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe richtigzustellen. [488_{13}]

Bureau of Mines. Über viele Fragen, die die Betriebsbedingungen für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Ofen betreffen, sind von der Industrie nur mit Mühe Angaben zu erlangen. Das Bureau of Mines baut deshalb einen kleinen Versuchsofen von 0,3 oder 0,4 Tonnen Fassungsvermögen zum Sammeln von Erfahrungen über Schnelligkeit der Sättigung von Gewölbesteinen mit Schlacke; Einfluß des Anfeuertempos auf das Gewölbesteingefüge; Einfluß der Isolierung auf feuerfeste Stoffe und Abnutzung der Türenden, soweit sie von der Ofenkonstruktion und den Gasgeschwindigkeiten beeinflußt wird. *Ri.* [488_{11}]

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die 7. Glastechnische Tagung findet am 19. und 20. Mai d. J. in Weimar statt. Am 19. tagen die Fachausschüsse für Physik und Chemie, Wärmewirtschaft und Ofenbau und Bearbeitung des Glases. Zur Teilnahme an den Sitzungen der Fachausschüsse sind nur die Mitglieder derselben berechtigt. Am selben Tage nachmittags finden Besichtigungen, dann Sitzung des Vorstandes und abends die gesellige Zusammenkunft statt. Am Freitag werden Vorträge mit Lichtbildervorführungen gehalten. Für die Leser unserer Zeitschrift wird wohl das Thema des vom Professor Dr. W. Eitel, Berlin, gewählten Vortrages über „Das Sillimanit-Mullit-Problem" von besonderem Interesse sein. [488_{12}]

Die Jahreshauptversammlung der Amerikanischen Keramischen Gesellschaft fand vom 14. bis 18. Februar d. J. in Detroit statt. Mit 800 Teilnehmern aus Industriellen- und Technikerkreisen aller Branchen der keramischen Industrie stellte sie einen Rekorderfolg dar. Wenn auch die Ausbeute an wissenschaftlichen Neuigkeiten verhältnismäßig gering war, so war sie um so größer in bezug auf den Austausch von Betriebserfahrungen. Zum Präsidenten für 1927/28 wurde B. Mifflin Hood von den B. M. Hood und Legg Brick Companies erwählt, ein Industrieller, Künstler und Förderer der Wissenschaft in einer Person, zum Vizepräsidenten ernannte man M. C. Booze von Chas. Taylor and Sons, den bekannten Mullitforscher. Von größter Bedeutung war der Beschluß des Direktoriums, der Einladung europäischer Verbände zu einer Studienreise nach Schweden, England, Holland, Belgien, Frankreich, Deutschland und der Tschechoslowakei im Sommer 1928 Folge zu leisten. Die Reisekosten wurden auf 3780 Reichsmark pro Person geschätzt.

In der Sitzung der Fachabteilung „Feuerfeste Stoffe" wurde eine Anzahl von Vorträgen gehalten, auf die wir später noch ausführlicher zurückkommen wollen. Hier möge darüber kurz referiert werden.

S. S. Cole berichtete über Untersuchungen über die Feuerfestigkeit von Silikazementen. Der Erweichungspunkt ergab sich für handelsübliche Zemente zu Kegel 30 bis 31, mindestens 29, für im Laboratorium hergestellte zu Kegel 31 bis 32. Mit wachsender Feinheit der Mischung nimmt die Feuerfestigkeit ab. Langsambindende Zemente haben geringere Feuerfestigkeit, schnellbindende sind aber für die Praxis unbequem. Allgemein genügt die Siebanalyse von Handelszementen noch nicht zur genauen Voraussage der Feuerfestigkeit.

H. S. Orth behandelte Generatorgas zum Brennen von Schamotte im Tunnelofen und betonte, daß sich dieses Gas ganz besonders eignete, da es in reichlicher Menge bei genügend hoher

Digitized by Google

emperatur geliefert werden könne. Die Schamottestapel verbrauchen bekanntlich mehr Wärme als andere Steine, das Gas möchte deshalb möglichst reichlich und heiß und ohne Notwendigkeit eines Zuschusses an wärmevermindernder Verbrennungsluft zugeführt werden, Generatorgas sei also sehr zweckmäßig. Seine Temperatur läge nur wenig über der zum Garbrand erforderlichen, womit ein sehr richtiger Sicherheitsfaktor gegeben sei. Zum Brennen von 1000 Steinen vom 22,5-cm-Format bei Kegel 14 seien 500 bis 540 kg Indiana-Pershire-Kohle benötigt worden.

A. E. Mac Gee referierte über „Einige physikalische Eigenschaften von künstlichen tonerdehaltigen Schleifmitteln". Bestimmt wurden Porosität, scheinbares spezifisches Gewicht, Bruch- und Schlagfestigkeit von weichen, mittelharten und harten Schleifsteinen, die alle bei Kegel 12 in 70 Stunden und bei Kegel 10 in 20 Stunden gebrannt worden waren. Die Zahlenwerte der genannten Festigkeiten stiegen mit wachsendem Prozentsatz an Bindemittel. Bei 3000° C war die Ausdehnung der Bindemittel gleich der des künstlichen Korunds, darunter war sie größer.

C. W. Parmelee und A. E. R. Westman behandelten den Einfluß des Dampfes auf die Scherfestigkeit von Schamotteziegeln. Die Versuche mit neuen 10 Stunden einem Dampf von 1100° C ausgesetzten Steinen ergaben keine Anhaltspunkte, daß Dampf die Festigkeit des Steines beeinträchtige, oder daß Dampf von maßgebendem Einfluß auf die Festigkeit von Steinen in Retortenöfen sei. Versuche in größerem Umfange wären empfehlenswert und würden die Ergebnisse jedenfalls bestätigen. Bis dahin erscheine das Argument einer „zerstörenden Einwirkung des Dampfes" unbegründet.

H. I. Knollmann endlich berichtete über die Verwendung hochfeuerfester Stoffe als Gittersteine bei der Gaserzeugung. In Betracht gezogen wurden Carbofrax und Diamelsteine, Magnesitstein, Karborundum und Alundum, deren ganz verschiedene Eignung sich deutlich hervorhob. Richter. [494]

Persönliches.

Dr.-Ing. e. h. Albert March, Berlin, feierte mit dem diesjährigen Osterfest sein 50jähriges keramisches Jubiläum.

Albert March wurde am 20. Dezember 1859 in Charlottenburg als zweiter Sohn des allen Keramikern rühmlichst bekannten Kommerzienrats Paul March geboren. Nach dreijähriger praktischer und Reisetätigkeit lenkte er seine Aufmerksamkeit auf die Wiederbelebung der damals an die zweite Stelle gerückten Herstellung säurefester Steinzeugs für die chemische Industrie und verwandte Gewerbszweige und stellte fest, daß dieses Ziel nur erreicht werden könne, wenn einmal an die Stelle des bisherigen Arbeitens nach bloßen Erfahrungsgrundsätzen eine planmäßige wissenschaftliche Durchforschung der Fabrikation gesetzt und ferner in enge persönliche Fühlung mit der verbrauchenden Industrie rücksichtlich ihrer Wünsche getreten würde. Um diese Voraussetzungen zu schaffen, arbeitete March eine Zeitlang in der chemisch-technischen Versuchsanstalt Berlin unter Professor Seeger. Im Jahre 1898 erwarb Albert March die Firma Ernst March Söhne von seinem Vater und seinem Onkel Emil March zu Alleineigentum und übernahm sie mit dem 1. Januar 1899. Ein schweres Schadenfeuer noch im gleichen Jahre führte zunächst zur Begründung einer Zweigniederlassung in Muskau, N.-L., was wieder der Anlaß wurde zum Zusammenschluß der Marchschen Fabrik mit den Firmen A. Kypke, Muskau, Tonwerke Bottenhausen bei Kassel und Krauschwitzer Tonwarenfabrik für die chemische Industrie vorm. Ludwig Rohrmann A.-G. in Krauschwitz und schließlich zur Gründung der Vereinigten Tonwarenwerke A.-G. Charlottenburg führte, in deren Vorstand March eintrat. Diese Firma schloß sich 1904 ihrerseits wieder zusammen mit der altberühmten Deutschen Ton-Röhren-Schamottefabrik in Münsterberg, Schlesien, zu den Deutschen Ton- und Steinzeugwerken A.-G., in deren Vorstand March bis 1906 verblieb, um dann in den Aufsichtsrat der Gesellschaft überzutreten, in der er sich auch heute noch befindet.

Im Jahre 1904 übernahm March an Stelle seines verstorbenen Vaters das Amt des Vorsitzenden des Deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie und behielt dieses Amt auch nach Umstellung dieses Vereins in den Reichsverband der deutschen Ziegel- und Tonindustrie bis zum Jahre 1922. Sein Ausscheiden bot dem Reichsziegelverbande willkommene Gelegenheit, Marchs Verdienste um den Verband und die von ihm vertretene Industrie durch seine Ernennung zum Ehrenvorsitzenden auch äußerlich zu würdigen.

Im Jahre 1905 übernahm March den Vorsitz der Sektion I der Töpferei-Berufsgenossenschaft, um zwei Jahre später, 1907, auch Mitglied des Genossenschaftsvorstandes und dessen stellvertretender Vorsitzender, und 1921 auch noch Mitglied der Genossenschaftsversammlung zu werden, welche Ehrenämter March auch heute noch bekleidet. In Anerkennung seiner Verdienste auch auf diesem sozialpolitischen Gebiete erhielt March am 23. Februar 1923 als besondere Auszeichnung die Bödiker-Denkmünze.

Die schönste äußere Anerkennung seiner hohen Verdienste speziell um die deutsche keramische Industrie ward March aber zuteil durch die am 29. September 1919 ihm vom Senat der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg verliehene Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber. [488_{13}]

Dr. M. L. Hartmann, bisher Leiter der Forschungsstelle der Carborundum Co., Niagara Falls, N.-Y., hat einen Ruf als technischer Direktor der Celite Products Co. angenommen und wird im Forschungslaboratorium in Lompoc, Cal., tätig sein. Er absolvierte die Universität von Arizona, promovierte an der Havard Universität, war später Leiter der chemischen Abteilung der Staatl. Bergakademie von Süd-Dakota und schließlich neun Jahre in hervorragender Stellung bei der Carborundum Co. tätig. *Ri.* [488_{14}]

John F. Fletcher, bisher Assistent beim Präsidenten der Harbison-Walker Refractories Co., Pittsburgh, Pa., ist an Stelle des verstorbenen Hamilton Stewart zum Vizepräsidenten der Gesellschaft ernannt worden. *Ri.* [488_{15}]

Normungsfragen.

Rußland. Glawchim (Hauptverwaltung der Chemischen Industrie) hat den Steklostroj (Hauptverwaltung für Glasfabrikenbau) beauftragt, folgende Normenvorschläge über folgende Glasschmelzöfen auszuarbeiten: 1. Hafenofen mit 14 Häfen, 2. Wannenschmelzofen (kontinuierlich) zur Herstellung von Flaschen im Handbetrieb, 3. kontinuierlicher Wannenglasschmelzofen zur Herstellung von Münsterglas im Handbetrieb, 4. kontinuierlicher Wannenglasschmelzofen zur Herstellung von Medizinglas im Handbetrieb und 5. je eines kontinuierlichen Wannenglasschmelzofens zur Herstellung von Flaschen und Fensterglas auf maschinellem Wege. [488_{16}]

Die Hauptlieferungsbedingungen für Schamottesteine in den Vereinigten Staaten sind kürzlich als Zirkular Nr. 299 des Bur. of Stand. Dept. of Commerce, Washington, D. C., erschienen. Sie unterscheiden sechs Klassen von Schamottesteinen zur Verwendung in staatlichen Betrieben. Die Ausarbeitung erfolgte in gemeinsamen Sitzungen von Vertretern der interessierten staatlichen Departements, der Erzeuger und Verbraucher von Schamottesteinen. Nach Festsetzung der allgemeingültigen Bedingungen werden die besonderen Bedingungen für die einzelnen Klassen detailliert und die Prüfungsmethoden angegeben. Für jede Klasse ist eine genaue Definition gegeben, die sich auf die Betriebsanforderungen gründet, denen die betreffende Klasse genügen muß. *Ri.* [488_{17}]

Berichte aus der Praxis.

Eine neue Drehtischpresse. Auf der diesjährigen Frühjahrsmesse Leipzig wurde von der Ostswiner Maschinenfabrik Peter und Hans Spengler (Ostswine bei Swinemünde) eine automatisch arbeitende Presse mit hydraulischem Druckausgleich ausgestellt. Die Presse wird von den Erzeugern „Spengler-Rapid M. A. P. III" genannt. Nach Mitteilung der Ostswiner Maschinenfabrik haben entsprechende Versuche, die in den letzten Tagen für eine Schamottefabrik vorgenommen wurden, zu einem günstigen Resultat geführt, ebenfalls Silikaversuche. Wir bringen deshalb eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsweise dieser Presse in der Annahme, daß dieses für Fabriken feuerfester Erzeugnisse von Interesse sein wird.

Die Drehtischpresse arbeitet ununterbrochen, d. h. der Arbeitstisch dreht sich fortgesetzt, während die einzelnen Arbeitsvorgänge, wie Füllen der Formen, Vorpressen, Entlüften, Nachpressen, Ausstoßen der gepreßten Steine, das Abnehmen der Preßlinge vom Arbeitstisch sowie das Reinigen der Unter- und Oberstempel automatisch erfolgen. Durch diese Arbeitsweise wurde erreicht, daß mit der Presse eine Leistung erzielt wird, welche man bisher auf ähnlichen Maschinen und Apparaten noch nicht erreichte. Außerdem liefert die Presse ein gleichmäßiges Fabrikat, da die einzelnen Arbeitsmomente ganz unabhängig von der Bedienung durch Menschenkräfte vor sich gehen.

Der aus Stahlguß hergestellte Unterholm trägt sowohl die hydraulischen Druckausgleichkolben, wie auch die Ausstoßbahn und leicht verstellbare Füllbahn. Dieser Unterholm ist durch starke Zwischenwände und einer mittleren Säule mit dem Oberholm aus Stahlguß starr verbunden. Auf der mittleren Säule dreht sich auf einem starken Kugellager ruhend, der Arbeitstisch, bestehend aus einem aus Stahlguß hergestellten großen Zahnrad, in welchem sich die unteren Druckstücke, auf denen die Preßstempel aufgeschraubt sind, führen, und zwar sind im Umfange eines Preßtisches in gleichen Abständen 6 Druckstücke mit 6 Preßstempeln verteilt. Der eigentliche Preßtisch besteht aus 6 Segmenten mit je einer Formöffnung. Diese Segmente ruhen auf einem Untergestell, welches auf dem Arbeitstisch mit Zahnkranz festgeschraubt ist. Die Segmente mit Formen sind leicht auswechselbar. Über dem Preßtisch befindet sich der obere Druckstückhalter. In diesem Druckstückhalter führen sich die oberen 6 Druckstücke mit den aufgeschraubten 6 Oberstempelplatten. Da der untere Preßtisch mit Zahnkranz mit dem

Digitized by Google

eigentlichen Preßtisch und dem oberen Druckstückhalter fest verbunden sind, drehen sich alle diese Teile bei dem Arbeitsgang der Presse gleichmäßig in der Drehrichtung der Presse. Die oberen und unteren Druckstücke besitzen an ihrem äußeren freien Ende Druckrollen aus gehärtetem Spezialstahl, welche alle in einem Ölbade laufen. Das große Zahnrad wird angetrieben durch ein vertikales Vorgelege, das am oberen Ende als Schneckenantrieb ausgebildet ist. Die Antriebsschnecke lagert in Kugellagern, während der gesamte obere Schneckenantrieb in einem geschlossenen Ölbade läuft. Auf der Antriebsschnecke sitzt die als Schwungrad ausgebildete Vollscheibe und die Leerlaufscheibe. Im Unterholm befinden sich, wie schon gesagt, die beiden hydraulischen Öldruckausgleichkolben, und zwar ein Kolben für den Vordruck und ein Kolben für den Hochdruck. Auf diesem hydraulichen Druckausgleichkolben sitzen die unteren Preßklötze aus bestem gehärtetem Spezialstahl. Genau diesen unteren Preßklötzen gegenüberliegend sind am Oberholm die oberen Preßstücke, ebenfalls aus bestem gehärtetem Stahl, angebracht. Auf dem Unterholm befindet sich ferner in entsprechender Anordnung die Ausstoßbahn und eine geteilte Füllbahn. Die Ausstoßbahn dient dazu, die fertig gepreßten Platten oder Steine so hoch aus der Preßform herauszudrücken, bis die Oberkante des Unterstempels mit der Oberkante der Form gleich steht, so daß die Platten oder Steine frei liegen und durch eine entsprechende Vorrichtung vom Preßtisch abgeleitet oder mit der Hand abgenommen werden können. Die Füllbahn dient dazu, die Füllhöhe zu regulieren, je nachdem, ob auf der Presse dünnere oder dickere Platten oder Steine hergestellt werden sollen. Sowohl die hydraulischen Druckausgleichkolben wie auch die Füllbahn sind durch Drehen von Handrädern, die außerhalb der Presse liegen, auch während des Betriebes leicht verstellbar. Die oberen wie auch die unteren Preßstempel sind elektrisch geheizt. Die hydraulischen Druckausgleichkolben mit darauf befindlichen Preßstücken, wie auch die unteren Druckstücke mit Rollen sowie die Ausstoßbahn und Füllbahn laufen in einem Ölbade. Eine Füllvorrichtung führt das Material in stets gleiche Mengen nach einem Füllkasten, der über dem Preßtisch läuft.

Gleichzeitig mit der Drehung des Tisches arbeitet auch der Füllapparat und füllt dauernd die unter ihm durchgehende Form mit Preßmaterial. Sobald die Form gefüllt ist, geht das obere Druckstück mit dem oberen Preßstempel nach unten und tritt in die gefüllte Form ein. Bei weiterem Drehen legt sich die Druckrolle des oberen Druckstückes gegen das erste obere Preßstück unter Unterholm, während das untere Druckstück mit Rollen über das Preßstück des hydraulischen Druckausgleichkolbens (Vordruck) gleitet. Dadurch wird das untere Druckstück angehoben und findet die Vorpressung statt. Das Anheben geschieht solange, bis ein bestimmter Druck im hydraulischen Druckausgleichkolben erreicht wird. Dieser Druck ist auch während des Betriebes der Presse leicht regulierbar. Bei weiterem Drehen geht das untere Druckstück mit Preßstempeln wieder nach unten und findet die Entlüftung des Preßgutes statt. Bei noch weiterem Drehen erreicht das untere Druckstück mit Rollen das Preßstück des zweiten Druckausgleichkolbens und erfolgt so die zweite Pressung mit einem bedeutend höheren Druck, der ebenfalls auch während des Ganges der Maschine leicht regulierbar ist. Nach dieser zweiten Pressung erreicht bei weiterem Drehen das Druckstück die Ausstoßbahn (feststehend) und gleitet über die ansteigende Ausstoßbahn hinweg in die Hühe, bis die Steine oder Platten ausgestoßen sind.

Da die Pressen mit 6 kompletten Formen ausgerüstet sind, werden bei einer Umdrehung des Tisches 6 Steine oder Platten erzeugt. Die ganze Presse ist, mit Ausnahme einzelner nebensächlichen Teile, aus Stahlguß hergestellt. Alle schnellaufenden Achsen und Wellen sind mit Kugellagern versehen, alle der Druckwirkung ausgesetzten Rollen und Bolzen sind aus bestem Spezialstahl (gehärtet) und mit einer Dauerölschmierung versehen und soweit wie möglich gegen Staub geschützt.

Das Ausstoßen und Abnehmen der Preßlinge erfolgt auch automatisch und ebenfalls das Reinigen der Unter- und Oberstempel nach jeder Pressung. Da die Presse infolge ihrer eigenartigen Wirkungsweise den zum Pressen notwendigen hydraulischen Druck selbsttätig erzeugt, ist die Presse von jeder weiteren hydraulischen Anlage unabhängig.

Die Presse wird in zwei Größen laut folgender Tabelle gebaut:

	Hochdruck	Kraftverbrauch	Riemenscheiben-Durchmesser	Riemenscheibenbreite	Tourenzahl	Gewicht
M.A.P.II	100 000	6—7 PS	550 mm	100 mm	775	7900
M.A.P.III	150 000	8—10 PS	1000 mm	140 mm	485	19000

Eine Umdrehung des Formtisches der M. A. P. II bedingt 119 Umdrehungen der Riemenscheibe und bringt 4 Preßlinge; eine Umdrehung des Formtisches der M. A. P. III bedingt 161 Umdrehungen der Riemenscheibe und bringt 6 Preßlinge. Leistung der Presse bei einem Mann Bedienung bis 15 000 trocken gepreßte Schamottesteine in 8 Stunden. [479]

Firmennachrichten.

Schamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter A.-G. in Erkrath bei Düsseldorf. Der Abschluß für 1925/26 weist nach 59763 ℳ Abschreibungen einen Verlust von 37304 ℳ (im Vorjahre 61260 ℳ Gewinn) aus. Neu in den Aufsichtsrat wurden gewählt: Direktor Bergassessor H. Wenzel (Dortmund) und Generaldirektor G. Martin (Köln-Mülheim). Ausgeschieden ist Direktor Theodor Becker (Düsseldorf). (Die überwiegende Mehrheit des Aktienkapitals befindet sich im Besitz der Vereinigten Stahlwerke.) [488$_{18}$]

Die **Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werke** in Mehlem legen jetzt ihren Geschäftsbericht für das am 31. Dezember abgelaufene Rechnungsjahr 1926 vor. Die Verlust- und Gewinnrechnung schließt auch diesmal wieder mit einem Fehlbetrag ab. Der Rohgewinn beläuft sich auf 340573 ℳ (i. V. 375410 ℳ), anderseits sind für Unkosten 266955 ℳ (340074 ℳ) verausgabt worden und weitere 125130 ℳ (130140 ℳ) werden zu Abschreibungen verwandt. Mithin stellt sich der Verlust diesmal auf 51512 ℳ (94803 ℳ). Im Gegensatz zum Vorjahr, in dem das Manko aus der fakultativen Rücklage, die sich damit auf 234684 ℳ ermäßigt hat) abgedeckt wurde, kommt der diesjährige Verlust auf neue Rechnung. Wie im Geschäftsbericht mitgeteilt wird, waren die Verhältnisse in 1926 fast ebenso ungünstig wie in 1925. Die Kapazität konnte mangels Nachfrage nur mit ca. 40% (33) ausgenutzt werden. Durch die vor zwei Jahren begonnenen Betriebsverbesserungen, die inzwischen fertiggestellt wurden, sind die Selbstkosten, wie auch aus der Gewinn- und Verlustrechnung ersichtlich ist, aber so beträchtlich ermäßigt worden, daß das Endresultat für 1926 einen geringeren Fehlbetrag aufweist als für 1925. In der Bilanz sind wesentliche Veränderungen nicht festzustellen. Die Immobilien stehen mit 3226000 ℳ (3293830 ℳ) ein, die Beteiligungen machen 38235 ℳ (38325 ℳ) aus, die Warenvorräte 745990 ℳ (846040 ℳ), die Debitoren 377491 ℳ (311219 ℳ), und anderseits die Kreditoren 684574 ℳ (739843 ℳ). Über den Anfang Januar erfolgten Majoritätswechsel ist im Geschäftsbericht, der auch sonst sehr unzulänglich und dürftig ist, nichts enthalten. Man weiß nur, daß die alte französische Gruppe die in ihrem Besitz befindliche Mehrheit an deutsche Interessenten abgegeben hat. Wie verlautet, sind die neuen Mehrheitsbesitzer der Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werke in Mehlem, die Klöckner-Werke bzw. zum Klöckner-Konzern gehörige Gesellschaften. [488$_{19}$]

Die **Graphitwerke Kropfmühle A.-G.** in München weisen auf Anfragen aus Aktionärkreisen darauf hin, daß das Verfahren der Johann Faber A.-G. Nürnberg zur Herstellung von hochprozentigem künstlichen Graphit und die damit zusammenhängende Qualitätsverbesserung der Bleistiftfabrikation keine Beeinträchtigung des Absatzgebietes der Gesellschaft bedeuten könne. Das Hauptabsatzgebiet der bayrischen Graphite sei nach wie vor die Schmelztiegel-, Batterien- und Elementeindustrie. Gerade der derzeitige gute Beschäftigungsgrad der elektrotechnischen Industrie (Radio) schaffe auch gute Absatzverhältnisse für Graphit. [488$_{20}$]

Rheinisch-Westfälische Silika- und Schamottefabriken A.-G. in Köln-Mülheim. Die Hauptversammlung, in der ein Aktienkapital von 1920000 ℳ vertreten war, beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 380000 ℳ auf 2,3 Millionen. Die neuen Aktien sind ab 1. Januar 1927 dividendenberechtigt. Ferner wurde der Fusionsvertrag zwischen der Gesellschaft und den Silika- und Schamottewerken Birschel & Ritter in Erkrath bei Düsseldorf, wonach sämtliche Anlagen der Silika- und Schamottewerke Birschel & Ritter auf die Rheinisch-Westfälischen Silika- und Schamottefabriken übergehen, genehmigt. Beide Gesellschaften stehen den Vereinigten Stahlwerken nahe. [488$_{21}$]

The United States Silica Co., 122 South Michigan Av., Chicago, Ill., hat der Worden-Allen Co., 208 South La Salle Street, in Ottawa, Ill., die Errichtung einer neuen Anlage, bestehend aus mehreren Brennöfen und einer Brech- und Siebanlage im Werte von 75000 Dollar in Auftrag gegeben. R. [488$_{22}$]

Die **Chamottesteinfabrik Scheidhauer und Giessing in Mainzlar,** die in enger Verbindung mit großen westdeutschen Schamottesteinbetrieben steht, hat infolge starker Nachfrage nach ihren Erzeugnissen eine bedeutende Vergrößerung ihres Betriebes vorgenommen. Eine große Anzahl Arbeiter konnte eingestellt werden, so daß die Gesamtbelegschaft sich gegenwärtig auf 400 Mann beläuft. Die Erzeugnisse der Firma gehen zum großen Teil ins Ausland. Ebenso wie die Schamottesteinfabrik ist auch in dem Quarzsteinbruch der Firma eine erhebliche Verstärkung der Belegschaft vorgenommen worden. [488$_{23}$]

The Emsco Fire Brick Co., Los Angeles, Cal. Die neugegründete Gesellschaft mit einem Kapital von 300000 Dollar stellt Schamottewaren und sonstige feuerfeste Erzeugnisse her. Gesellschafter sind W. E. Smith, St. Findley und G. E. Moreland. *Ri.* [488$_{24}$]

Mullite Refractories Co., Inc., Shelton, Conn. Gesellschaft neugründet. Gesellschafter sind H. G. Carroll, V. Q. Quinn und Ch. F. Bailey. *Ri.* [488$_{25}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 5
DRITTER JAHRGANG
MAI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4,— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926. Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin. Mit zwei Abbildungen 73
Feuerfeste Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz. Von Prof. Josef Wolf, Teplitz-Schönau. Mit dreizehn Abbildungen. (Schluß) 75
Technische Rundschau: Zirkon. — Feuerfeste Stoffe zur Schmelzung reiner Metalle. — Praktische Erfahrungen mit Tiegelschmelzöfen. (Mit Abb.) — Zementofen-Gewehr. (Mit Abb.) — Ofen zur direkten Reduktion von Eisenerz. (Mit Abb.) — Kapselbruch 79
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rußland 83
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 84
a) Inland 84
b) Ausland 85
II. Patentanmeldungen 86
III. Gebrauchsmustereintragungen 86
Bücherschau 86
Literatur des feuerfesten Faches 87
Firmennachrichten 88

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926.

Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit zwei Abbildungen.

Der Band 9, Jahrg. 1926, der „Journ. Amer. Cer. Soc.", der bedeutendsten keramischen Zeitschrift Nordamerikas, enthält eine große Anzahl Veröffentlichungen aus dem feuerfesten Gebiet, die zeigen, wie intensiv dieses Fach von den amerikanischen Interessentenkreisen wissenschaftlich und praktisch bearbeitet wird. Im folgenden sind die wichtigsten einschlägigen Arbeiten des Jahrganges 1926 zusammengestellt und inhaltlich wiedergegeben. Wenn auch unter Hervorhebung der wichtigsten Gesichtspunkte eine gewisse Vollständigkeit in der Inhaltsangabe angestrebt worden ist, so wird es doch nicht zu vermeiden sein, für ein spezielles Studium bestimmter Fragen den Originaltext heranzuziehen.

Der Stoff ist derart gegliedert, daß die Arbeiten über feuerfeste Rohstoffe an den Anfang gestellt wurden; sodann folgen die Veröffentlichungen über Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse und die Methoden zu ihrer Prüfung. Zum Schluß wird über eine Reihe Spezialuntersuchungen berichtet, welche die zweckmäßige Auswahl feuerfester Erzeugnisse für eine bestimmte Verbraucherindustrie, nämlich die industrielle Gaserzeugung, behandeln. Diese Abhandlungen sind deshalb von besonderem Interesse, weil in ihnen versucht wird, Gütenormen aufzustellen.

1. Rohstoffe.

In verschiedenen Gegenden der Vereinigten Staaten von Nordamerika, so z. B. in Missouri und in Pennsylvania, finden sich diasporführende Tone mit 50—80% Al_2O_3-Gehalt, die heute wertvolle Rohstoffe für tonerdereiche Schamottesteine bilden. In Missouri sind diese diasporhaltigen Tone als Nester in gewöhnlichen feuerfesten Tonen eingelagert. Sie sind entweder feinkörnig, plastisch und den anderen feuerfesten Tonen ähnlich oder auch grobkörnig, sandartig und unplastisch. Unter dem Mikroskop erkennt man den Diaspor, ein wasserhaltiges Aluminiumhydroxyd, als Oolithe von wechselnder Zahl und Größe in eine Grundmasse von feuerfestem Ton eingebettet. Beim Abbau der Tone werden die diasporführenden Stücke von Hand ausgelesen, kalziniert und nochmals sortiert. Ein großer Nachteil der diasporhaltigen Tone ist ihre starke Schwindung im Feuer. Sie beträgt nach fünfstündigem Brennen auf 1400° C 15—24 Vol.-Proz. Hohe Garbrandtemperaturen bei der Herstellung von feuerfesten Steinen, aus diesen Tonen sind deshalb erforderlich.

Mit der Erforschung der Ursachen dieser Schwindung und dem Einfluß von Korngröße, Brenndauer und Brenntemperatur auf sie beschäftigt sich eine Veröffentlichung von S. M. Phelps[1]). Er untersuchte drei Missouritone von 53,64, 72,23 und 78,71% Al_2O_3. Bemerkenswert an diesen Tonen ist ihr hoher TiO_2-Gehalt von 2,80, 2,92 und 2,75%. Diese Stoffe wurden durch Vermahlen auf eine praktisch gleiche Korngrößenzusammensetzung gebracht und zu Würfeln von 2 Zoll (= 50,8 mm) verformt. Die Formkörper wurden in 4 Stunden auf 1400° C gebrannt und auf dieser Temperatur 5 Stunden lang gehalten. Die Brennschwindung der drei Tone war am kleinsten bei dem Ton mit dem höchsten Tonerdegehalt (78,71%) und nahm mit fallendem Tonerdegehalt zu; sie nahm ebenfalls zu mit der Zahl der Brände, ohne selbst nach dem 15. Brande einen Endwert zu erreichen. Bei einem Tone wurde durch Schlämmen die tonige Grundmasse von den eingelagerten Körnern getrennt. Beide Bestandteile besaßen eine verschiedene chemische Zusammensetzung und nach dem Brennen verschiedene Schwindung und Porosität. Der Gehalt an TiO_2 war in der Grundmasse erheblich höher als in den Körnern.

Dünnschliffe durch die gebrannten Proben zeigten nach dem ersten Brand, daß die Grundmasse von den Körnern

[1]) S. M. Phelps, A study of the shrinkage of diaspor clays. Part I. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 659—666; ref. Feuerfest III, 1927, Heft 2; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1197—1198.

Digitized by Google

weggeschwunden war; nach 15 Bränden besaß die ganze Grundmasse ein schwammiges Gefüge, das durch beginnende Sinterung der leichter schmelzenden Bestandteile bedingt war. Die Diasporkörner zeigten nach wiederholtem Brennen eine allmählich von der Oberfläche zur Mitte zunehmende Kristallisation. Das spezifische Gewicht der Tone nahm mit der Zahl der Brände zu; eine Beziehung zwischen der Zunahme des spezifischen Gewichtes und der Schwindung (in Volumenprozenten) war jedoch nicht festzustellen.

Je feiner der Ton vor dem Brennen gemahlen wurde, desto größer war seine Schwindung. Feinmahlen ist also ein wirksames Mittel, ohne Erhöhung der Brenntemperatur schnell raumbeständiges Material zu erhalten. —

Eine Studie von A. H. Kuechler[1]) befaßt sich mit dem Einfluß von Fe_2O_3 und TiO_2 auf den Schmelzpunkt von reinen Tonen. Als Ausgangsstoffe wurden Florida Kaolin (14,86% Glühverlust, 45,67% SiO_2, 38,45% Al_2O_3, 0,75% Fe_2O_3, 0,10% TiO_2), ein feuerfester Ton (13,52% Glühverlust, 43,10% SiO_2, 38,94% Al_2O_3, 1,74% Fe_2O_3, 2,80% TiO_2), Eisenoxyd (97,8% Fe_2O_3) und Rutil verwendet. Ein Zusatz von 10% Eisenoxyd setzt den Kegelschmelzpunkt des Kaolins und des Tones um 6—$6^1/_2$ Ortonkegel herab, ein Zusatz von 5% TiO_2 um 2—3 Kegel. Die Schmelzpunkterniedrigung von Fe_2O_3 und TiO_2 scheint der zugesetzten Menge dieser Stoffe proportional zu sein. Eutektika konnten bei den Versuchen nicht festgestellt werden.

Feuerfeste Erzeugnisse aus Zyanit, Andalusit und Sillimanit finden in Nordamerika bereits eine nennenswerte Anwendung für Zwecke, wo gewöhnliche feuerfeste Steine versagen. Einer weitgehenden Verwendung steht jedoch nur ein kleines Angebot an natürlichen Ausgangsstoffen entgegen, die sich zum Teil sogar bereits im Besitz einzelner Verbrauchergruppen befinden. Die Veröffentlichungen in dem Journ. Amer. Cer. Soc. Bd. 9 beschäftigen sich vorwiegend mit den Ergebnissen der laboratoriumsmäßigen Prüfung von gebrannten Mischungen aus natürlichen Aluminiumsilikaten mit keramischen Bindemitteln. Mit einem indischen Zyanit stellte M. L. Freed[2]) Untersuchungen an. Das Ausgangsmaterial bestand aus 30,28% SiO_2, 66,47% Al_2O_3, 0,04% Fe_2O_3, 1,49% TiO_2 und 1,02% Glühverlust; ausgesuchte Sorten enthielten 36,15% SiO_2 und 63,41% Al_2O_3. Das Material wurde grob zerkleinert, auf 1450° C vorgebrannt, gemahlen und in vier Korngrößen von 8 mm abwärts getrennt. Ein Teil wurde in der Kugelmühle ganz fein (amerik. 200-Maschensieb) zerkleinert. Als Versuchsmassen wurden Massen aus Zyanit allein, Mullit allein, Gemischen aus Zyanit mit Bindeton, Mullit mit Bindeton und schließlich Gemischen von Zyanit, Ton und reiner Tonerde, sowie Mullit, Ton und reiner Tonerde hergestellt. Die Probesteine wurden drei Stunden lang auf 1500° C gebrannt. Gemessen wurden Brennschwindung bzw. Wachsen, Verhalten bei hohen Temperaturen unter Belastung, Kegelschmelzpunkt, Wasseraufnahmevermögen, Beständigkeit gegen schnellen Temperaturwechsel, Wärmeausdehnung und Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff. Alle Massen mit rohem Zyanit waren nach dem Brennen stark gewachsen (3—12% linear). Raumbeständig geblieben war eine Mischung aus 75 Mullit und 25 Ballclay, ferner eine andere aus 61 Mullit, 10 Ballclay und 29 Al_2O_3. Die Belastungsprüfung ($1^1/_2$ Stunden bei 1350 °C und 1,75 kg/cm²) hielten alle Sorten ohne Zusammendrückung aus. Das beste Ergebnis lieferte der Stein aus reinem Zyanit ohne Bindeton, der bei eineinhalbstündiger Erhitzung auf 1450° C und einer Belastung von 3,5 kg/cm² nur um 1,77% zusammengedrückt worden war. Der Kegelschmelzpunkt lag bei allen Sorten oberhalb Kegel 36, eine Mischung aus Mullit + 25% Ton schmolz bei Kegel 36 bis 37. Das Wasseraufnahmevermögen schwankte zwischen 14,3 und 19,9%. Bei der Abschreckprüfung von 850° C in kaltes Wasser hielten die Proben aus Zyanit und 75 Mullit+25 Ton 60 und 73 Abschreckungen aus. Die Wärmeausdehnung eines Probekörpers aus Zyanit allein war zwischen 20 und 1000° C $56 \cdot 10^{-7}$ linear. Die Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen eine im Laboratorium zusammengeschmolzene Schlacke mit 18,9% Fe_2O_3, 11,3% CaO und 12,2% SO_3 (Schmelzpunkt 1100° C), von der innerhalb vier Stunden bei 1450° C 22,5 kg aufgegeben wurden, zeigte eine nur schwache Wirkung auf der Oberfläche des Steines.

Eingehende Untersuchungen an einem Zyanit von Pamplin (Virginia) stellte H. C. Harrison[1]) an. Das natürlich vorkommende Gestein enthält 25 Zyanit und 75 Quarz. Ein Konzentrat aus diesem Stoff enthielt 93 Zyanit, 4 Quarz und 3 anderes Ganggestein. An einem weniger reichen Konzentrat mit 83 Zyanit und 14 Quarz wurden Untersuchungen über den Zerfall des Zyanits bei hohen Temperaturen angestellt; je 12 g wurden $^1/_2$ und ein zweites Mal 5 Stunden auf verschiedene Temperaturen zwischen 1000 und 1350° C erhitzt. Nach dem Brennen wurde das wahre spezifische Gewicht bestimmt. Auf Grund dieser Bestimmung wurde festgestellt, daß bei grobkörnigem Zyanit der Zerfall von 1300° C ab schnell fortschreitet, bei 1350° C aber noch nicht zu Ende ist; der Zerfall von feinem Zyanit (feiner als amerik. 300-Maschensieb) ist unterhalb 1350° C beendet. Mischungen des Zyanits mit einem tonerdereichen, wenig plastischen Ton mußten je nach der Korngröße des Zyanits bis zu 40% Bindeton enthalten, um einen genügenden Zusammenhang beim Brennen auf Kegel 14—26 zu geben. Infolge des starken Wachsens des Zyanits bei hohen Temperaturen lassen sich Formkörper aus rohem Zyanit und Bindeton ohne Risse nur schwer herstellen. Dies ist jedoch möglich, wenn man den Zyanit soweit pulvert, daß er durch das amerik. 28-Maschensieb hindurchgeht und die Formkörper zwischen Kegel 7 und 14 sehr vorsichtig brennt. Die ersten brauchbaren Steine enthielten 68% Zyanitmaterial (mit 93% Zyanit) und 32% tonerdereichen Ton; sie wurden 32 Stunden auf Kegel 30 gebrannt. Bei Verwendung von vorgebranntem Zyanit wurden brauchbare Steine schon bei 33stündigem Brennen auf Kegel 18 erhalten. Im Dünnschliff war zu sehen, daß der Bindeton nur wenig mit dem Zyanitkorn reagiert hatte. Der Zyanit zeigte die bereits von J. W. Greig beobachteten Zerfallserscheinungen in Mullit und Glas. Alle Probesteine besaßen eine sehr hohe Porosität von 43—47,4%. Es wurde deshalb versucht, die Porosität zu vermindern, und zwar durch Feinermahlen des Versatzes und durch Zusatz von Flußmitteln (MgO, CaO, Talk). Wenn durch diese Mittel auch die Porosität vermindert wurde, so nahm stets die Empfindlichkeit der Steine gegen schnellen Temperaturwechsel zu. Im Dünnschliff zeigten die Probesteine mit Talk als Flußmittel eine starke Reaktion zwischen dem Ton und den umgewandelten Zyanitteilchen. Bei 5% Talkgehalt waren die Mullitkristalle verhältnismäßig groß und gut entwickelt.

Bei der Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff erwiesen sich die Zyanitsteine gegen saure beständiger als gegen basische Schlacken. Der Einfluß der Porosität der Steine trat bei der Schlackenprüfung deutlich zutage. Steine mit weniger als 30% Porosität erwiesen sich als gut beständig gegen Schlacken.

In einer zweiten Veröffentlichung von H. C. Harrison zusammen mit W. J. McCaughey[2]) wird an Hand des von Rankin und Mervin bearbeiteten Dreistoffsystems $MgO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ und des Systems $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ der Einfluß geringer Mengen MgO auf die Zersetzungsprodukte von Zyanit bei hohen Temperaturen behandelt. Nach Bowen und Greig zerfällt Zyanit bei 1300—1350° C in Mullit

[1]) A. H. Kuechler, Influence of Fe_2O_3 and TiO_2 on pure clays. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 104—109; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 498, Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1017; Ker. R. 34, 1926, S. 593.

[2]) M. L. Freed, A study of mullite refractories formed by calcining cyanite, their industrial application. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 249—256; ref. Feuerfest III, 1926, S. 24—25; Sprechsaal 59, 1926, S. 843; Ker. R. 34, 1926, S. 640.

[1]) H. C. Harrison, Cyanite-clay refractories I. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 257—271; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 844; Ker. R. 35, 1927, S. 181.

[2]) W. J. McCaughey and H. C. Harrison, Equilibrium considerations of cyanite-clay refractories II. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 271—278; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 844.

Digitized by Google

$3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ und freie SiO_2 (100 Cyanit = 87,7 Mullit + 12,3 SiO_2 [Kristobalit]). Bei 1545° C reagieren der Kristobalit und ein kleiner Teil des Mullits miteinander; es bildet sich eine Schmelze aus 94,5 SiO_2 und 5,5 Al_2O_3, wobei 86,7 Mullit ungelöst bleiben. Bei weiterer Steigerung der Temperatur geht mehr Mullit in Lösung. Um den Zyanit vollkommen in Mullit überführen zu können, sind auf 100 Zyanit rund 32 Tonerde notwendig. Als billigste Tonerdequelle für diesen Prozeß kämen disaporhaltige Tone in Frage. Beim Schmelzen einer Mischung von Zyanit und diasporhaltigen Tonen tritt infolge der großen Viskosität des durch die Zersetzung des Zyanits gebildeten Glases jedoch nur ein Teil der Bestandteile in Reaktion miteinander. Feinste Mahlung kann die Reaktion erleichtern, ebenso ein geringer Zusatz von MgO, durch den die Schmelztemperatur und die Viskosität der Glasbasis erniedrigt werden. In der erstarrten Schmelze sind dann zahlreiche wohlausgebildete Mullitnadeln, die in die Zwischenräume zwischen den Zyanitteilchen hineinwachsen. Ein Zusatz von 2,5% MgO zu Zyanit vermehrt die eutektische Schmelze von 13,5 auf 25%, weiterer MgO-Zusatz bis 4,25% bis auf 28%. Die weiteren Betrachtungen beschäftigen sich mit dem Einfluß größerer Mengen Al_2O_3 und MgO auf Mullit, auf den Schmelzpunkt und die Zusammensetzung der Schmelzprodukte. Als wichtiges praktisches Ergebnis dieser Erörterungen ergibt sich, daß mullitreiche Steine nur wenig Magnesiaspinell, spinellreiche Steine nur wenig Mullit enthalten dürfen, damit sie nicht bei der Temperatur von 1575° C temperaturempfindlich sind.

2. Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse.

a) Mechanische Festigkeit und Gasdurchlässigkeit.

Eine originelle Methode zur Feststellung des Einflusses der Art der Formgebung auf das Gefüge feuerfester Steine beschrieben A. E. R. Westman und W. H. Pfeiffer[1]). Sie maßen an einer größeren Zahl von feuerfesten Steinen, die nach demselben Formgebungsverfahren hergestellt waren, die Biegefestigkeit und Durchlässigkeit für Luft, berechneten aus den zusammengehörigen Messungen das Mittel und bestimmten die mittlere Abweichung vom Mittelwert nach der Formel:

$$\frac{\sum f^2}{n(n-1)},$$

wo f die Einzelabweichung im Durchschnitt und n die Anzahl der Messungen ist. Nach diesem Verfahren ergab es sich, daß Steine, die maschinell aus steif angemachter Masse (ca. 15% Wasser, d. Ref.) hergestellt waren, im Vergleich mit trockengepreßten Steinen größere Gleichmäßigkeit in der mechanischen Festigkeit als im Gefüge zeigten, handgeformte Steine ergaben starke Streuung sowohl der Werte für die mechanische Festigkeit als auch für die Gleichmäßigkeit im Gefüge; die geringste Streuung ergab eine Lieferung Steine, die nach einem Halbtrockenverfahren hergestellt waren. [499]

[1]) A. E. R. Westman und W. H. Pfeiffer, A comparison of the uniformity of strength and texture of fire brick made by different processes. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 626—632.

(Fortsetzung folgt.)

Feuerfeste Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz.

Von Prof. Josef Wolf, Teplitz-Schönau.

Mit dreizehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 56.)

Inhaltsangabe: Kennzeichnung der Gegend in geologischer Hinsicht. Die Lagerstätten der feuerfesten Tone. Die Wahrscheinlichkeit der Entstehung der Tone aus den Ergußgesteinen, Phonolith und Basalt, belegt durch die chemische Zusammensetzung einer Anzahl von Proben. Das Tonlager am roten Berge bei Prohn. Die Verbandsverhältnisse der Ablagerungen beim Fügnerschachte. Allophane. Anauxit und Cimolit. Süßwasserquarzite. Diatomeenschiefer. Zusammenstellung der chemischen Zusammensetzung der Mehrzahl der erwähnten Werkstoffe. Schlußwort.

Eine Regel für die Verbreitung der feuerfesten Tone dieses Gebietes in wage- oder senkrechter Richtung ist nicht zu erkennen. Oft findet sich ein wirres Durcheinander vor. Eine Schichtenbildung ist oft gar nicht festzustellen. Manche Aufschlüsse erwecken in dem Beschauer den Eindruck, als ob Erdlöcher mit losen Blöcken und Rollstücken erfüllt worden sind. Schlägt man einen solchen Rollstein auseinander, so zeigt er Schichten- und Schalenbildung und eine Umwandlung in eine erdige, weiße, gelbe, rote oder braune, oft gesprenkelte Masse, die, von außen beginnend, gegen das Innere (Kern) fortschreitet. Oft lassen sich ganz dunkle Schichten feststellen, die stark manganhaltig sind. In den Tonlagern finden sich solche Gebilde, Blöcke und Rollsteine eingelagert vor

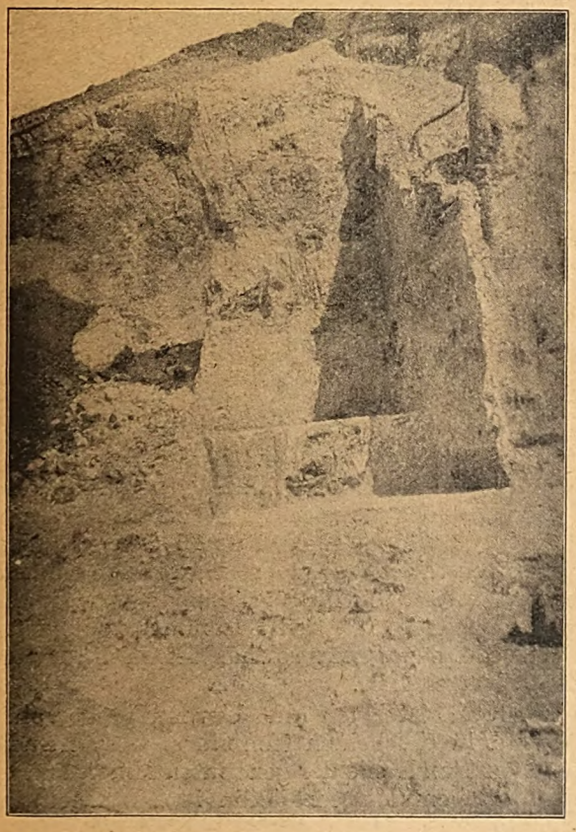


Abb. 4. Wand aus dem Tonlager des Roten Berges bei Prohn mit Tonsteingebilden.

Abb. 5. Einzelheiten der Wand; Tonsteingebilde.

Digitized by Google

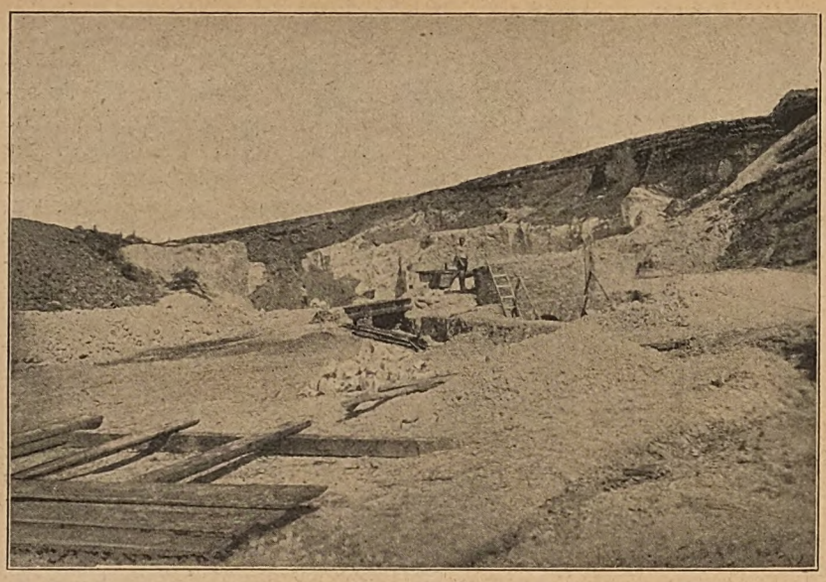
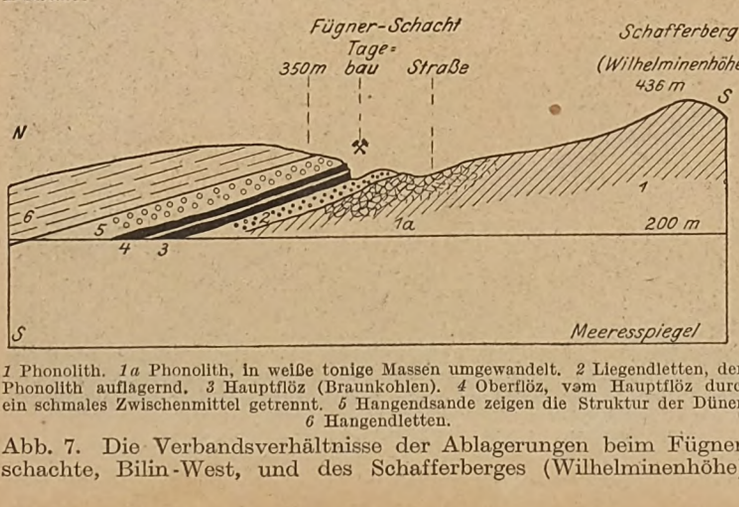


Abb. 6. Gesamtansicht des Tonlagers am Roten Berge; im Vordergrunde ein Meiler.

und werden als Tonstein bezeichnet. Dieser ist nahezu unbildsam. Die Abb. 4 zeigt eine Wand des Tonlagers am Roten Berge, in welcher die Tonsteinbildung zu sehen ist. Abb. 5 zeigt Einzelheiten und ist der schalige Bau des Tonsteines gut zu erkennen. Eine Gesamtansicht des Lagers am Roten Berge ist in Abb. 6 wiedergegeben. Vorn sind die Meiler sichtbar, in denen die Tone gebrannt werden. Es kommen in diesem Lager einige Sorten von Tonen vor, die durch Auslesen voneinander getrennt werden. Der weiße Ton zeigt die Feuerfestigkeit S. K. 36. Dann findet sich mit derselben Feuerfestigkeit ein hellbrauner Ton vor, der, gut getrocknet und gemahlen, ein vorzüglicher Bindeton ist. Der Tonstein, von schmutzigweißer bis gelblichweißer Farbe, der in Nestern auftritt, ist nahezu unbildsam. Auf eine Eigenschaft dieser Tone sei aufmerksam gemacht. Frisch gegraben enthalten diese Tone sehr viel Feuchtigkeit, die erst entfernt werden muß, wenn die Tone, gut zerkleinert mit Wasser angemacht, eine bildsame Masse geben sollen. Beim Feinmahlen auf der Naßtrommelmühle quellen die Tone stark auf.

Die chemische Zusammensetzung von Tonen des Roten Berges ist in der Zusammenstellung unter Nr. 13—17 zu finden.

Beachtenswert ist die Erscheinung, daß das Tonlager am Roten Berge gegen Norden plötzlich aufhört. Die Ursache des Verschwindens des Lagers ist wahrscheinlich in der großen Biliner Verwerfung zu suchen, dieser großen tektonischen Linie, deren Richtung durch die Berge und Hügel Werschitzer Berg, Lerchenberg, Chlumberg, Kosteletz und Mönchbusch gegeben ist. Die genannten Berge bestehen aus Basalt.



1 Phonolith. *1a* Phonolith, in weiße tonige Massen umgewandelt. *2* Liegendletten, dem Phonolith auflagernd. *3* Hauptflöz (Braunkohlen). *4* Oberflöz, vom Hauptflöz durch ein schmales Zwischenmittel getrennt. *5* Hangendsande zeigen die Struktur der Dünen. *6* Hangendletten.

Abb. 7. Die Verbandsverhältnisse der Ablagerungen beim Fügnerschachte, Bilin-West, und des Schafferberges (Wilhelminenhöhe).

Die Verbandsverhältnisse der Ablagerungen beim Fügnerschachte, Bilin-West, und des Schafferberges (Wilhelminenhöhe) sind in der Abb. 7 zur Darstellung gebracht, das nach einer Abbildung in dem schon vorn erwähnten Werke von J. E. Hibsch[1]) gezeichnet ist.

Die Schichtenbildung des Tonlagers beim Fügnerschachte (Abb. 8) zeigt große Störungen. Ein größtenteils als „Kapuziner" entwickeltes Flöz ist den feuerfesten Tonen überlagert. Je mächtiger der Kapuziner ist, desto wertvoller sind die darunterlagernden Tone. Aus dem Tonlager beim Fügnerschachte (Wilhelminenhöhe) werden verschiedene Sorten, und zwar eine weiße, eine gelblichweiße und eine braune Sorte gefördert. Während die Hangendschichten eine Feuerfestigkeit zwischen S. K. 28—29 aufweisen, zeigen die Liegendtone die Feuerbeständigkeit zwischen S. K. 33—36.

Die Abb. 9 gibt die Verbandsverhältnisse im Tonlager wieder. Von rechts erstreckt sich der umgewandelte Phonolithkörper des Schafferberges. In der Mitte des Bildes, unterhalb des Schornsteines, ist die Auflagerung der Miozängebilde zu sehen.

1 Phonolith, in tonige Massen umgewandelt; feuerfeste Tone. *2* Liegendletten, dem Phonolith auflagernd. *3* das als Kapuziner entwickelte Flöz. *4* Hangendsande.

Abb. 8. Die Schichtenbildung des Tonlagers beim Fügnerschachte.

Die Abb. 10 ist eine Aufnahme des Tagebaues am Fügnerschachte, die die Miozängebilde gut erkennen läßt.

Die chemische Zusammensetzung von feuerfesten Tonen dieser Lagerstätten ist unter den Nummern 18 und 19 in der zum Schlusse folgenden Zusammenstellung zu finden.

In der weiteren Umgebung sind Tonvorkommen vorhanden, die auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung als Allophane anzusprechen sind. Die Farbe ist nicht einheitlich. Es sind entweder hellgraue oder graugrüne, auch gelbe, oft weiß, hellgelb und grau gesprenkelte Stücke von muscheligem Bruche, die dem Aussehen nach Gemenge darstellen, denn bei der chemischen Scheidung lassen sich bedeutende Mengen von Eisenoxyd und Titansäure feststellen. Diese sog. Letten enthalten auch sehr große Mengen chemisch gebundenen Wassers. Solche Vorkommen wurden bisher an zwei Stellen ermittelt. In den Zusammenstellungen ist die chemische Zusammensetzung solcher Letten unter den Nummern 20—25 verzeichnet.

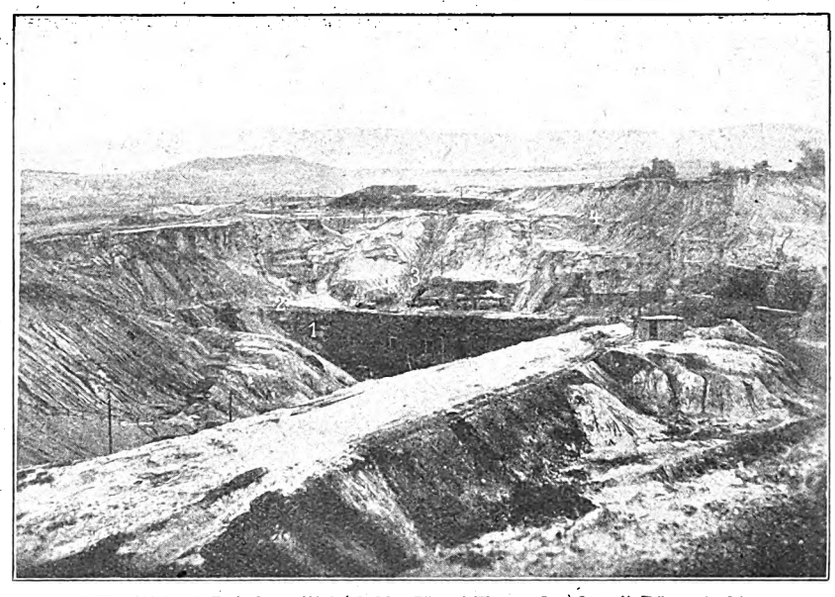
Beachtenswert ist auch die Umwandlung von Basalt dieser Gegend in die beiden Tonmineralien Anauxit und Cimolit. Eine Fundstelle der genannten Mineralien befindet sich im Deberschental nächst Bilin in zersetztem, weißem Feldspatbasalt (Abb. 11).

[1]) Ebenda, S. 57.

Digitized by Google

Diese Tonmineralien wurden sehr ausführlich in
en geognostischen Skizzen aus Böhmen, I., 221—225,
rag-Teplitz, 1840 von A. E. Reusz beschrieben und
nd diese beiden Mineralien neuerdings von Herrn
. Dittler eingehend untersucht worden. Diese Art
er Umwandlung von Basalt ist durch die Einwirkung
n kohlensaurem Wasser vor sich gegangen; sie ist
wohl von der Kaolinisierung als auch von der Ober-
ichenverwitterung hinsichtlich Ursache, Verlauf und
ndergebnisse verschieden und dürften diese Ton-
ineralien aus Augitsilikaten hervorgegangen sein.

Ein anderes Vorkommen der Gegend sind die Süß-
sserquarzite, die sog. Knollensteine, die einen für
e Dinasherstellung überaus wertvollen Werkstoff ab-
ben. Solche Quarzite sind in dieser Gegend über die
erfläche der oligozänen Letten allenthalben verstreut
d häufen sich hauptsächlich in der Gegend südlich
n Bilin in besonders auffälliger Weise an. Die Find-
gsquarzite finden sich in der Natur in Nestern
ischen Ton vor (Abb. 12 u. 13), oder sie bilden zu-
mmenhängende Bänke. Zementquarzit, dies auch
r Namen dieses Gesteines, ist weder in senkrechter,



1 Hauptflöz. *2* Zwischenmittel. *3* Oberflöz. *4* Hangendsande mit Dünenstruktur.
Abb. 10. Der Tagebau am Fügnerschachte. Im Hintergrunde der Rote Berg b. Prohn.

1 Der umgewandelte Phonolithkörper. *2* Liegendletten. *3* Kapuziner.
Abb. 9. Die Verbandsverhältnisse im Tonlager beim Fügnerschachte.

h in wagerechter Richtung beständig. Diese Quarzite
nmen in ganz unregelmäßig gestalteten, im allgemeinen
undeten, wechselnd großen Blöcken oder kantigen
llstücken eines völlig dichten, festen, graugelb, hell-
u, auch rot gefärbten Kieselgesteines mit splitterigem,
scheligem Bruche vor. Wenngleich der Süßwasser-
rzit fast ausschließlich aus Kieselsäure besteht und
chemischer Hinsicht sich kaum von dem Felsquarzit
erscheidet, ist für die Verwendbarkeit der Knollen-
ine nur die mikroskopische Untersuchung entscheidend.
s mikroskopische Bild zeigt, daß kleine, abgerundete,
gleich große Quarzkörnchen in eine erhärtete, gallert-
ige Kieselsäure eingebettet sind. Die Kieselsäure-
undmasse" bezeichnet man als Basaltzement, die die
genschaft hat, bereits nach einmaligem Brennen nicht
hr nachzuwachsen. Die chemische Zusammensetzung
es Quarzites findet sich in den Zusammenstellungen
ter Nr. 26.

Zum Schlusse wäre noch ein Vorkommen zu er-
hnen, das zwar in der feuerfesten Industrie nicht ver-
ndet wird, wenngleich der Werkstoff hochfeuerfest ist.
ist dieser die Trippelerde, der altbekannte Polier-
iefer von Bilin. Diatomeenschiefer findet sich am
pfel des Trippelberges, nordöstlich von Kutschlin, etwa
4 km in OSO-Richtung von Bilin vor. Der Polier-

schiefer besteht aus gelblichweiß bis hell gelblichbraun gefärbten, sehr dünnschieferigen Massen, die leicht in papierdünne Blättchen zerfallen.

Die Mächtigkeit am Trippelberge schwankt zwischen 1—2,9 m. Der Polierschiefer ist sehr verschieden aus-

Abb. 11. Die Fundstelle der beiden Tonmineralien „Anauxit" und „Cimolit" in der Debersche nächst Bilin.

gebildet, stellenweise weich, erdig abfärbend und in mehlige Anhäufungen übergehend. Er besteht der Hauptsache nach

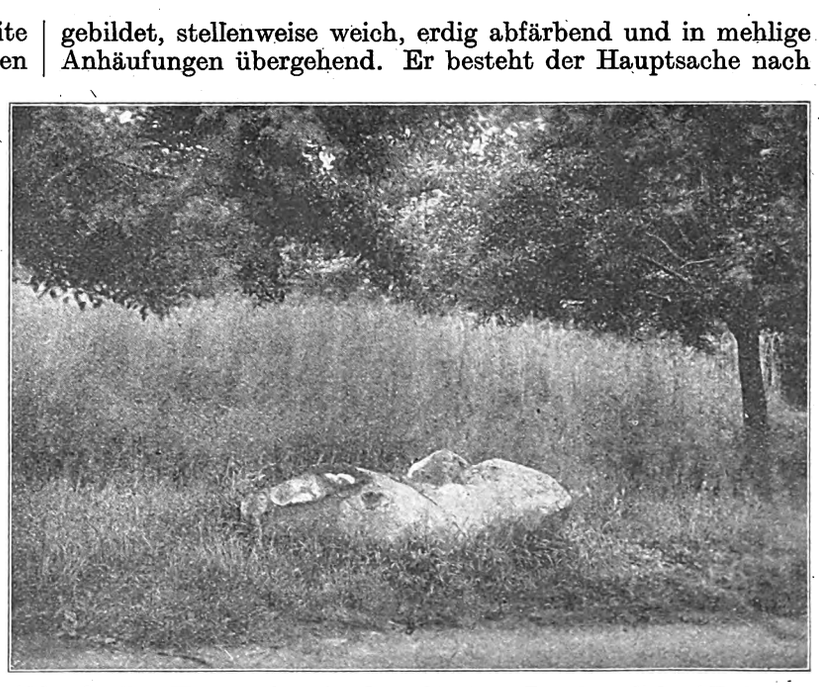


Abb. 12. Der Hexenstein ein Quarzblock am nordwestlichen Fuße des Teplitzer Schloßberges.

Digitized by Google

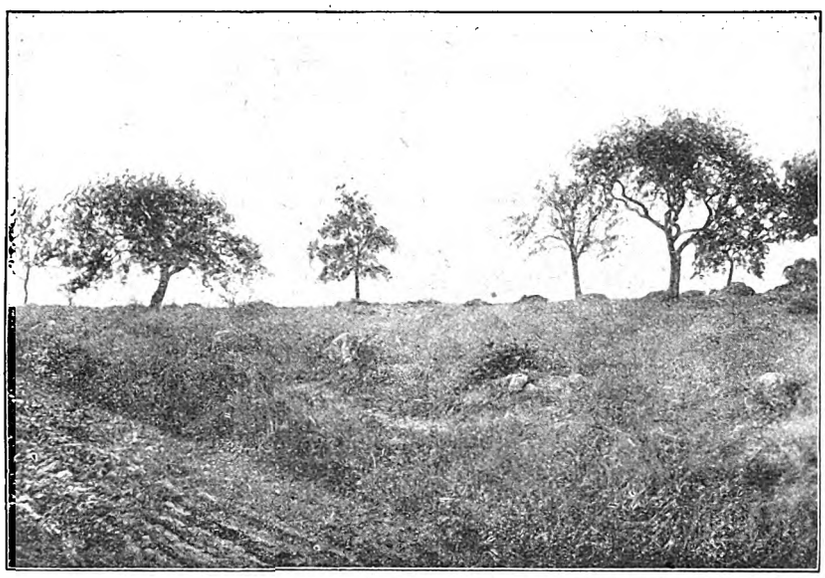


Abb. 13. Im Vordergrunde verstreut herumliegende Quarzitblöcke, die von weitem weidendes Vieh vortäuschen.

aus den Kieselpanzern von Diatomeen. Die Feuerfestigkeit der Ablagerung auf dem Berggipfel liegt zwischen S.K. 32 bis 34. Hellgelbe Stücke zeigen oft auch S.K. 34 bis 35. In den tieferen Schichten des Lagers ist der Polierschiefer verkieselt und wird dadurch fester und härter. Die Spaltbarkeit nimmt ab, und die Schiefer zerspringen in dickere, tafelförmige Stücke. Weil solche veränderte Schiefer stark an der Zunge kleben, so nennt man dieselben Saugschiefer. Die Farbe ist weiß bis grau, bisweilen auch bräunlichgelb, oft auch gesprenkelt. Durch weitere Aufnahme von Kieselsäure ist der Saugschiefer oft auch in Halbopal umgewandelt. Dieser ist noch dichter als der Saugschiefer, glas- oder fettglänzend, mit flachmuscheligem Bruch. Er zeigt graugelbe, häufig braune oder schwarzbraune, auch flammigverteilte Farben. Die chemische Zusammensetzung einer Probe von Diatomeenschiefer vom Trippelberge ist in den Zusammenstellungen unter Nr. 37 verzeichnet.

Durch meine Betrachtungen habe ich gezeigt, daß die Gegend von Bilin und Teplitz Naturschätze birgt, die für den Keramiker überaus wertvoll sind. Aber auch der Mineraloge und Geologe findet in seinem Fache überaus wertvolle Anregungen, und ich finde es daher begreiflich, daß der große Dichterfürst Goethe bei seinem Aufenthalte in der Badestadt Teplitz die Gegend wiederholt durchwandert und auch den Biliner Stein

Zusammenstellung 1 der chemischen Zusammensetzung von Phonolith und seinen Umwandlungsstoffen (feuerfeste Tone).

Probe Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nähere Bezeichnung		Phonolithriesel vom Sellnitzer Berge; Steinbruch A. Rulf	Verwitterter Phonolith	Fundstelle VI aus 12 m Tiefe	Fundstelle IV	Fundstelle V	Fundstelle VII	Fundstelle VII	Fundstelle III	Fundstelle III	Fundstelle III	Fundstelle III	Fundstelle VI von oben
Farbe		hellgrau	grau bis gelblichweiß	graugelb gesprenkelt	weißlichgelb gesprenkelt	rot	hellbraun	gelbbraun	braun	hellbraun	gelbbraun	rotbraun	weiß
Feuerbeständigkeit		—	—	S. K. – 26	S. K. + 31	S. K. + 33	S. K. 34	S. K. 34	S. K. 35	S. K. – 36	S. K. – 36	S. K. – 36	S. K. 36
Chemische Zusammensetzung	Kieselsäure (SiO_2)	55,60	56,90	54,06	49,84	45,60	45,82	42,40	42,50	40,80	44,24	44,44	41,50
	Titansäure (TiO_2)	—	1,72	0,89	1,90	0,66	1,91	1,81	1,14	1,00	1,10	1,12	1,08
	Phosphorsäure (P_2O_5)	1,94	—	0,89	—	—	1,73	—	0,52	—	0,52	0,53	0,82
	Tonerde (Al_2O_3)	20,03	20,10	27,88	30,95	35,49	32,24	37,13	38,05	35,29	35,21	35,73	35,51
	Eisenoxyd (Fe_2O_3)	1,21	1,82	1,34	1,21	3,91	2,91	3,70	1,93	1,21	2,79	2,77	0,69
	Eisenoxydul (FeO)	2,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kalk (CaO)	1,44	1,36	0,74	0,72	0,34	0,22	0,40	0,56	0,40	0,62	0,63	0,58
	Magnesia (MgO)	0,56	0,61	0,72	0,41	0,38	0,35	0,13	0,87	0,23	0,72	0,71	0,20
	Kali (K_2O)	5,85	3,40	2,91	2,60	—	—	—	—	—	—	—	—
	Natron (Na_2O)	7,46	4,62	3,41	1,79	—	—	—	—	—	—	—	—
	Manganoxydul (MnO)	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Glühverlust	3,76	3,61	5,44	0,12	0,53	13,25	0,72	13,77	12,45	13,92	12,07	12,53
	Chemisch gebundenes Wasser				8,49	11,51		12,67					
	Feuchtigkeit bei 120° C	—	6,03	1,68	1,90	2,31	2,10	1,74	1,63	9,45	1,97	1,97	7,25
Zusammen		100,37	100,17	99,96	99,93	100,73	100,53	100,70	100,97	100,83	101,09	99,97	100,16

Zusammenstellung 2 der chemischen Zusammensetzung der feuerfesten Tone.

Probe Nr.		13	14	15	16	17	18	19
Nähere Bezeichnung		Fundstelle Roter Berg bei Prohn					Tonlager nördlich der Straße beim Schafferberg	Tonlager beim Fügner-Schachte
		1. Mischung verschiedener Sorten	2. Mischung verschiedener Sorten	Durchschnitt von hellgelblichweißen und weißen Tonen	Weiße und gelblichweiße Stücke	Weiße ausgesuchte Stücke		
Farbe		hellbraun	hellgelb	gelbweiß	gelblichweiß	weiß	gräulichgelb	bräunlich, gelbweiß gesprenkelt
Feuerbeständigkeit		S. K. – 33	S. K. 33	S. K. – 36	S. K. – 36	S. K. 36	S. K. 35	S. K. 35
Chemische Zusammensetzung	Kieselsäure (SiO_2)	40,70	41,26	42,28	44,54	45,26	41,60	41,78
	Titansäure (TiO_2)	2,10	3,56	0,43	0,51	0,66	0,53	0,55
	Phosphorsäure (P_2O_5)	—	—	—	—	—	0,64	0,62
	Tonerde (Al_2O_3)	38,15	37,82	37,36	38,62	39,33	32,61	32,64
	Eisenoxyd (Fe_2O_3)	2,94	1,08	1,46	1,12	0,69	2,14	0,86
	Kalk (CaO)	0,40	0,70	0,56	0,53	0,38	0,48	0,44
	Magnesia (MgO)	0,08	0,37	—	0,20	0,27	0,04	0,76
	Kali (K_2O)	—	—	—	—	0,15	—	—
	Glühverlust	12,85	0,98	13,16	13,50	12,64	11,52	11,56
	Chemisch gebundenes Wasser		12,37					
	Feuchtigkeit bei 120° C	3,25	2,04	5,10	1,76	1,04	10,83	10,93
Zusammen		100,47	99,98	100,35	100,78	100,42	100,39	100,14

Digitized by Google

Zusammenstellung 3 der chemischen Zusammensetzung der Allophane.

Probe Nr.	20	21	22	23	24	25
Nähere Bezeichnung	Fundstelle 1 Stücke	Fundstelle 2				
		Entnahmestelle 1	Entnahmestelle 2	Entnahmestelle 3	Entnahmestelle 4	gebrannt
Farbe	gräulichweiß und gelb	hellgrau	hellgrau	hellgrau	hellgrau	gelb
Feuerbeständigkeit	S. K. 33	S. K. – 33	S. K. 33	S. K. 36	S. K. 36	S. K. 36
Chemische Zusammensetzung:						
Kieselsäure (SiO_2)	31,18	22,18	26,08	27,63	29,54	37,30
Titansäure (TiO_2)	4,45	5,06	5,53	5,51	5,83	6,84
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,42	0,52	1,68	—	0,76	—
Tonerde (Al_2O_3)	38,19	39,25	36,32	42,89	42,27	52,45
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	7,14	8,34	7,63	1,64	0,96	3,01
Kalk (CaO)	0,68	0,76	0,66	0,74	0,81	0,38
Magnesia (MgO)	0,47	0,54	1,28	0,50	0,59	0,46
Kohlendioxyd (CO_2)	4,45	—	—	—	—	—
Glühverlust	11,91	21,91	19,76	19,71	17,69	—
Feuchtigkeit bei 120° C	1,74	1,26	1,84	1,86	1,82	—
Zusammen	100,63	99,82	100,78	100,48	100,27	100,44

(Borschen) bestiegen hat, der durch seine Schroffen und Türme oft das Ziel von Kletterern ist.

Zusammenfassung. Die Gegend, die wegen der wunderlichen Formen der Berge bereits den Dichterfürsten Goethe entzückt hat, wird in geologischer Hinsicht gekennzeichnet. Auf die Lagerstätten der nicht feuerfesten Preschener Tone wird hingewiesen und berichtet, daß in unmittelbarer Nähe feuerfeste Tone vorkommen, die wahrscheinlich aus Phonolithkörpern der Gegend entstanden sind. Die Umwandlung des Phonolithes in Tongestein wird durch Angabe der chemischen Zusammensetzung einer Anzahl von Proben gezeigt. Das Tonlager am roten Berge bei Prohn wird beschrieben und durch Lichtbilder erläutert. Die Verbandsverhältnisse der Ablagerungen beim Fügnerschachte werden besprochen. Auf das Vorkommen von Allophanen wird hingewiesen und deren Zusammensetzung mitgeteilt. Die Fundstelle der beiden Tonmineralien, Anauxit und Cimolit, wird im Bilde gezeigt. Über das Vorkommen von Süßwasserquarziten, den sogenannten Knollengesteinen, wird berichtet. Der altbekannte Polierschiefer von Bilin, Diatomeenschiefer, wird erwähnt. In Zusammenstellungen sind die chemische Zusammensetzung und sonstigen Eigenschaften der Mehrzahl der beschriebenen Werkstoffe wiedergegeben. Im Schlußworte wird hingewiesen, daß die Gegend von Bilin und Teplitz Naturschätze birgt, die nicht nur für den Keramiker wertvoll sind, sondern auch dem Mineralogen und Geologen überaus wertvolle Anregungen und Aufschlüsse bieten können. [406]

Zusammenstellung 4 der chemischen Zusammensetzung von Quarzit und Diatomeenschiefer.

Probe Nr.	26	27
Nähere Bezeichnung	Quarzit vom Fuchsberge bei Kautz. Sehr harte Stücke mit muscheligem, scharfkantigem Bruch	Diatomeenschiefer vom Trippelberge bei Kutschlin. Dünne Schiefer, leicht spaltbar und zerreiblich
Farbe	graugelb	hellgelb
Feuerbeständigkeit	S. K. 36	S. K. 35
Eigengewicht	2,659	2,143
Chemische Zusammensetzung:		
Kieselsäure (SiO_2)	94,24	86,26
Titansäure (TiO_2)	1,08	0,08
Phosphorsäure (P_2O_5)	—	0,12
Tonerde (Al_2O_3)	2,37	0,58
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	0,45	0,72
Kalk (CaO)	0,38	0,30
Magnesia (MgO)	0,50	0,48
Kali (K_2O)	0,34	0,19
Natron (Na_2O)	Spuren	Spuren
Ammonium (NH_4)	—	0,01
Glühverlust	0,78	—
Organische Stoffe	—	0,83
Wasser bei Rotglut	—	0,30
Wasser bei 120° C	0,14	9,72
Zusammen	100,28	99,59

Bemerkung: Sämtliche Untersuchungen und Bestimmungen wurden vom Verfasser ausgeführt. Ebenso wurden die Lichtbilder von demselben aufgenommen.

Technische Rundschau.

Zirkon. Man hat in Frankreich Zirkon trotz der bedeutenden Zirkonerzvorkommen auf der Insel Madagaskar bisher als ein Luxusmaterial betrachtet und nur zu Tiegeln verwendet. Demgegenüber wird in Amerika, wo Zirkonerz reichlich vorhanden ist, das Roherz zu gewöhnlichen Ofenauskleidungen benutzt. Aber auch in Deutschland ist z. B. ein Martinofen mit einer vollständigen Zirkonauskleidung versehen worden, welche mehrere Monate Lebensdauer gehabt hat.

I. Vorkommen von Zirkon als Mineral und als Erz. Zirkon ist in der Natur verhältnismäßig weit verbreitet, und ungefähr $^3/_{1000}$ der Erdrinde bestehen aus Zirkon. In fast allen Gesteinen trifft man in kleinen Mengen Zirkonkristalle an, welche etwas radioaktiv und infolgedessen von einem pleochroitischen Hof umgeben sind.

Auf seinen wichtigsten Erzlagerstätten kommt Zirkon hauptsächlich in den beiden folgenden mineralogischen Formen vor:

a) Als Zirkonoxyd Zr 02, welches in Brasilien in Form konkretionierter Massen sehr häufig angetroffen und in der Provinz Minas Geraes unter den Namen „Caldasit" und „Zirkit" abgebaut wird. In den Vereinigten Staaten scheint die Bezeichnung „Baddeleyit" vorzuwiegen.

b) Als Zirkonsilikat ZrSi 04. Das gewöhnlich als „Zirkon" bezeichnete Mineral ist selten eisenfrei und tritt in Form großer quadratischer Kristalle auf, welche sehr hart und schwer sind und deren Farbe zwischen gelb und rot schwankt.

Den Übergang zwischen diesen beiden Mineralien mit bestimmter Zusammensetzung bilden Gesteine mit veränderlichen Gehalten an Kieselsäure und an Zirkonoxyd. Die Kieselsäure kann in Berührung mit Zirkonoxyd frei bleiben oder aber sich mit demselben teilweise verbinden, um Zirkonsilikat zu bilden.

Außerdem gibt es zahlreiche Silikozirkoniate, in welchen $Zr\,O_2$ wie SiO_2 die Rolle einer Säure spielt. Hierher gehören die Mineralien „Cataplecit" und „Elpidit" mit alkalischen Basen, sowie die eisenhaltigen Mineralien „Lavenit" und „Wöhlerit", welche aber sämtlich keine Bedeutung als Zirkonerz haben.

Die größten Zirkonerzlager befinden sich in Brasilien, auf der Insel Madagaskar und in Neuseeland. Das letztere Vorkommen bietet kein Interesse wegen seiner weiten Entfernung. Die brasilianischen Lagerstätten sind außerordentlich reich. Es werden dort sogar 85proz. Zirkonsande angetroffen, welche im Tagebau abgebaut werden können. Auch die Erzvorkommen der Insel Madagaskar sind von großer Bedeutung, im ganzen sind dort 17 Fundstätten bekannt.

Das madagasische Erz kommt zur Zeit etwas billiger als das brasilianische und kostet ungefähr 800 Fr. die Tonne frei französischem Hafen gegenüber 900—1000 Fr. für das brasilianische Erz. Der Preis des madagasischen Erzes würde sich noch bedeutend niedriger stellen, wenn der Abbau rationell organisiert würde.

II. Erste Versuche zur Herstellung von feuerfesten Steinen aus Zirkonerz. Die Bindung des Zirkonmateriales ist ziemlich schwierig. 1914 hat M. Meyer[1]) in der „Metallurgical and Chemical Engineering" seine ersten, in der Fabrik Foote in Philadelphia vorgenommenen Versuche veröffentlicht. M. Meyer findet 3000° als Schmelzpunkt für reines Zirkonoxyd und macht die Angabe, daß ein natürliches oxydisches Erz mit 84% Zirkonoxyd, 8% Silikaten und 3% Eisenoxyd für die Fabrikation eines hochfeuerfesten

[1]) M. Meyer, Metallurgical and Chemical Engineering, 1914, XII, S. 791 und 1915, XIII, S. 263.

Digitized by Google

Materiales benutzt werden kann, welches Temperaturen von 2000 und sogar von 2300° widersteht.

In der Fabrik Foote wurden aus dem erwähnten Material feuerfeste Steine nach folgender Mischung hergestellt:

75% gemahlenes Zirkonerz, auf 100 Maschen abgesiebt;
23% gemahlenes Zirkonerz, auf 10 Maschen abgesiebt;
2% gelöschten Kalk;
3% einer Wasserglaslösung von 38° Bé;

außerdem wurden noch andere Bindemittel zugesetzt, wie Stärke, Phosphorsäure und Borate.

Es dürfte wenig bekannt sein, daß, wie M. Meyer beschreibt, in Remscheid damals ein Martinofen vollständig mit Zirkonsteinen ausgekleidet wurde, daß diese Auskleidung bereits 4 Monate lang gehalten hatte und daß erwartet wurde, dieselbe würde noch weitere 4 Monate halten.

III. Neuere französische Versuche. Es wird das Verfahren Karl und Le Coultre beschrieben, welches 1924 durch ein französisches Patent[1]) geschützt wurde.

Die Zirkonerze sollen die Eigenschaft haben, sich von allein zu binden, wenn sie nach einer geeigneten Vorbereitung genügend lange einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden (ungef. 1900°). Es ist also nur nötig, Bindemittel zuzusetzen, welche der zu brennenden Masse solange einen genügenden Zusammenhalt geben, bis die Temperatur von 1900° erreicht ist. Die Patentinhaber schlagen ein halb organisches und halb anorganisches Bindemittel vor. Auf 100 kg Zirkonmasse sind 0,500 kg Dextrin und 0,250 kg Borsäure zuzusetzen.

Bei der Fabrikation von Zirkonsteinen nach diesem Verfahren wird zuerst das Erz geglüht und fein gemahlen. Dieses Mehl wird sodann mit den angegebenen Bindemitteln vermischt und mit Wasser zu einem Teig angemacht, welcher kalt in Holzformen vergossen wird. Es folgt die Trocknung der Steine in ihren Formen und schließlich das Brennen der ausgeformten Steine im Brennofen, wo dieselben ungefähr 10 Stunden lang auf 1900° gehalten werden.

Auf diese Weise werden braune, schwere und kompakte Steine erhalten, welche sehr feinkörnig sind und bei Verwendung einer geeigneten Erzzusammenstellung folgende Analyse ergeben:

Kieselsäure 27,7%; Zirkonoxyd 59,8%; Eisenoxyd 9,2%; Kalk 0,1%; Titansäure 1,1%; Magnesia Spuren.

IV. Eigenschaften der feuerfesten Zirkonmaterialien. Aus der nachstehenden Tabelle ist eine Gegenüberstellung der Ergebnisse von Messungen, welche an den beschriebenen Zirkonsteinen und genau auf gleiche Weise an Schamotte-, Silika-, Tonerde- und Karborundumsteinen vorgenommen wurden, ersichtlich. Als Wert der Zerbrechlichkeit wird die Schlagarbeit angegeben, welche nötig ist, um einen Normalstein zu zertrümmern.

	Schamotte	Silika	Tonerde	Karborundum	Zirkon
Zerbrechlichkeit . .	13,7	12	5,8	30	24
Druckfestigkeit . .	300	200	50	500	590
Zugfestigkeit . . .	50	20	3	100	104
Porosität	14	16	23	19	12,7
Lineare Ausdehnung	veränderlich	$54 \cdot 10^{-7}$ (geschmolzen)	veränderlich	$48 \cdot 10^{-7}$	$8{,}4 \cdot 10^{-7}$
Erweichungstemperatur	1300	1400	1600	1600	2200
Temperatur der teigigen Schmelzung	1500	1700	1700	1700	2600
Spezifisches Gewicht	2,5	2,2	2,1	2,4	4,4
Härte	4	5	3	8	7,5

Verschiedene dieser Ziffern stehen im Widerspruch mit den von anderen Forschern gefundenen. Es erklärt sich dieses dadurch, daß es in den betreffenden feuerfesten Materialien sehr verschiedene Qualitäten gibt und daß auch je nach den Versuchsbedingungen etwas verschiedene Resultate erhalten werden. (Anmerkung des Referenten: Die Qualität von Seillans Schamotte- und Tonerdematerial muß ziemlich mangelhaft gewesen sein.)

Jedenfalls sind die Zirkonsteine in bezug auf den Erweichungs- und den Schmelzpunkt allen anderen überlegen. Die Festigkeitsziffern der letzteren sind höher als die der Karborundumsteine. Die Härte beider ist nur wenig verschieden und man kann sagen, daß Zirkon sehr widerstandsfähige feuerfeste Steine gibt, welche dem Verschleiße sehr gut standhalten müssen. Hingegen lassen sich die letzteren nicht mit Werkzeugen bearbeiten, so daß sie stets formgerecht gebrannt werden müssen und die Verwendung eines guten feuerfesten Mörtels für die Fugen nötig ist.

Aus der erwähnten Tabelle ergibt sich weiter, daß der Ausdehnungskoeffizient der Zirkonsteine außerordentlich gering ist, was vom Verfasser als eine der Hauptvorteile der letzteren angesehen wird. Auch die Wärmeleitfähigkeit der Zirkonsteine wurde gemessen. Der Verfasser fand 0,60 bis 0,65, was etwa der Hälfte des Wärmeleitungskoeffizienten guter Chamottesteine entspricht.

Was die chemische Widerstandsfähigkeit anbetrifft, so wirken bei gewöhnlichen Temperaturen nur Flußsäure und Bisulfatschmelze ein. Bei sehr hohen Temperaturen von 2000° usw. widersteht Zirkon geschmolzenen Basen und Säuren, wird jedoch durch Eisensilikat angegriffen. Für Zirkonsteine der angegebenen Zusammensetzung befürchtet der Verfasser, daß bei sehr hohen Temperaturen eine Anreicherung an Kieselsäure stattfinden könnte.

Es scheint, daß reines Zirkonoxyd noch bis zu viel höheren Temperaturen unangreifbar bliebe, bis 2500° usw., so daß dasselbe dem chemischen Angriff unter den schwersten Bedingungen, z. B. in den Verbrennungskammern der Kohlenstaubfeuerungen, standhalten würde.

Auch an einem Martinofen von 40 t wurde ein Versuch unternommen mit 3 t Zirkonsteinen, welche zusammen mit Magnesit- und Silikasteinen eingebaut wurden. Dieser Ofen war einen Monat in Betrieb und hat 120 Chargen geliefert. Es zeigte sich, daß gewisse Zirkonsteine durch chemischen Angriff nur 12 cm verloren hatten, während unter den gleichen Bedingungen am Silikamaterial 40 cm ersetzt werden mußten.

Bei Abwesenheit eines chemischen Angriffes halten sich die Zirkonsteine noch besser, so daß die Öfen, welche zum Brennen der Zirkonsteine selbst dienten, trotz der hohen Temperatur von 1900° und trotz des diskontinuierlichen Ganges nach 1000 Betriebsstunden noch gänzlich intakt waren.

Den genauen Wert des Zirkons als feuerfestes Material werden erst weitere zahlreichere Versuche und solche von längerer Dauer zeigen, aber schon jetzt ist sicher, daß es sich um ein erstklassiges Material handelt. Aus den an Martinöfen vorgenommenen Versuchen ist zu schließen, daß die Lebensdauer einer Zirkonauskleidung mindestens eine dreifache sein würde gegenüber dem bis jetzt verwendeten feuerfesten Material, so daß trotz einem gegenüber dem gewöhnlichen feuerfesten Material drei- bis vierfachen Preise die Zirkonsteine weiter interessant blieben. Die wenigen, in Frankreich fabrizierten Steine sind zu nicht weniger als 2500 Fr. die Tonne verkauft worden, jedoch ist zu berücksichtigen, daß diese Fabrikation keinen normalen Produktionsbedingungen entsprochen habe. Allerdings wird der Preis der Zirkonsteine ohne Zweifel immer ein ziemlich hoher bleiben.

Trotz des hohen Preises wird erwartet, daß die Zirkonsteine bedeutenden Absatz finden werden. Daß das technische Problem ernstlich aufgerollt sei, beweist der Betrieb der Fabrik Foote in Philadelphia und der Fabrik Roibule in Rom. Die Verwendung des Zirkonmaterials im großen würde einen Schritt weiter bedeuten ins Gebiet der hohen Temperaturen, deren Grenzen hierdurch nach oben verschoben würden. (Marcel Seillan in „Les matériaux refractaires à base de zircon", Chaleur et Industrie, 1927, Nr. 82 (Februar), S. 84—86.) Lamort. [496]

Feuerfeste Stoffe zur Schmelzung reiner Metalle. Die Auswahl der richtigen feuerfesten Stoffe zur Schmelzung reiner Metalle ist gewöhnlich nicht ganz einfach. Das Bureau of Standards hat daher aus seinen Erfahrungen auf diesem Gebiete einiges veröffentlicht, was für die Praxis sehr wertvoll ist.

Im allgemeinen richten sich natürlich die Eigenschaften der feuerfesten Stoffe ganz nach dem Metall und nach den Bedingungen, unter denen es geschmolzen werden muß. Am einfachsten ist es, wenn Kohlenstoff von dem Metall nicht gelöst wird, da in diesem Falle ein Graphittiegel genommen werden kann; kommt jedoch ein solcher nicht in Frage, so gestaltet sich die Auswahl des Tiegelmaterials wesentlich schwieriger.

Zur Schmelzung reinen Eisens verwendete das Bureau of Standards früher Tiegel, die aus griechischem Magnesia, das nach der Azetatmethode gereinigt worden war, bestanden. Wenn dieses Material hinsichtlich Reinheit auch den Anforderungen entsprach, so ließen seine Festigkeitseigenschaften doch zu wünschen übrig. Man stellte daher Tiegel aus handelsüblicher elektrisch gesinterter Magnesia her, die in einem Ofen bei 1600° geglüht, eine wesentlich größere Festigkeit hatten. Da sie jedoch an das geschmolzene reine Eisen 0,01—0,02% Schwefel abgaben, ein reines, von Mangan praktisch freies Eisen aber bereits durch 0,01% S stark rotbrüchig wird, waren die Tiegel für solche Schmelzungen unbrauchbar.

Wenn man 15% gereinigten und zerkleinerten Zirkon (Zirkonsilikat) in zwei Korngrößen (50% der Masse müssen durch ein amerikanisches 100-, 50% durch ein 200-Maschensieb gehen) der Magnesia zugibt, so steigert dies in sehr bemerkenswerter Weise die Festigkeit der Tiegel, während die Gefahr einer Si-Aufnahme durch die Schmelze nicht wesentlich erhöht zu werden scheint. Es ist aber nötig, bei Zirkonzusatz auf eine Phosphoraufnahme und auf eine hierdurch verursachte Verschlechterung des Schmelzgutes zu achten. Diese P-Aufnahme und die verhältnismäßige Bedeutungslosigkeit des im Zirkonsilikat gebundenen Si kann besser in Tiegeln aus reinem Zirkon beobachtet werden. Solche Tiegel werden von Hand in Graphitformen gestampft. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt der Schmelze wird auch die P- und Si-Aufnahme größer. Verschiedene Zirkonzusätze gaben keine guten Resultate, da stets eine zu große P-Aufnahme durch das Eisen eintrat.

Bei Tiegeln aus handelsüblichem Zirkon erhielt man wohl hinsichtlich S und P befriedigende Ergebnisse, doch zeigte sich eine starke Si-Aufnahme. Dies erklärt sich daraus, daß in dem Zirkon zwar eine geringere Menge Si, diese aber in leichter reduzierbarer Form vorhanden ist. Auch bei Verwendung reiner Tonerde mit geringem Aluminiumchloridzusatz als Tiegelmaterial nahm die Eisenschmelze bis zu 0,07% Si auf.

Die besten Resultate hinsichtlich Reinheit der Schmelze ergab somit das Magnesia. Die geringe Festigkeit wurde durch Verwendung

[1]) Französ. Patent Nr. 584721, Arts chimiques, erteilt am 27. November 1924: Karl & Le Coultre: Perfectionnements aux produits refractaires et à leur fabrikation.

Digitized by Google

des von Mehl, Witten und Smith angegebenen Verfahrens verbessert. Dieses Verfahren besteht in einer Zugabe von Schellack und Alkohol, die beide durch das nachfolgende Brennen entfernt werden sollen. Allerdings ist dies nur durch gewisse Abänderungen der Arbeitsweise möglich, wenn man nicht rissige Tiegel erhalten will. Auch Tiegel aus Magnesia mit Magnesiumfluorid bewährten sich hinsichtlich Festigkeit sehr gut, doch setzt man heute an Stelle des Fluorides Magnesiumchlorid zu, da die Herstellung reinen Fluorides schwierig und unangenehm ist. Bei der Herstellung der Tiegelmasse geht man folgendermaßen vor: die reine Magnesia wird mehrere Stunden bei 1600° gebrannt, hernach mit etwa 10 Gewichtsprozent Wasser und 2 Gewichtsprozent Magnesiumchlorid ($MgCl_2 \cdot 6\,H_2O$) gemischt und in eine geteilte, mit starkem Papier ausgekleidete Form gestampft. Die eine Formhälfte wird gleich nach dem Einstampfen entfernt, während der Tiegel nach dem Trocknen herausgezogen und das Papier abgelöst oder beim Brennen mit verbrannt wird. Das Brennen erfolgt bei 1600°. Nach dem Brennen zeigt der Tiegel zwar manchmal kleine Risse, doch sind diese für seine Haltbarkeit ohne Bedeutung. Das in solchen Tiegeln geschmolzene Material zeichnet sich durch große Reinheit aus.

Die Schmelzung von Nickel erfordert ganz dieselben feuerfesten Materialien wie reines Eisen, nur ist Nickel gegen S- und Si-Aufnahme vielleicht noch etwas empfindlicher. Vergleichende Versuche ergaben, ebenso wie bei reinem Eisen, die besten Resultate bei Verwendung von Tiegeln aus Magnesia mit Schellack und Alkohol bzw. Magnesiumchloridzusatz.

Die Metalle der Platingruppe wurden im Bureau of Standards ursprünglich in Kalk- oder Thoriumtiegeln geschmolzen (Verfahren von Neville). Neuerdings fand man aber, daß sich Tiegel aus handelsüblichem, elektrisch gesintertem Zirkon nach einfacher Reinigung von Kohle, Karbiden und Eisen zur Schmelzung von reinem Platin oder Platin-Rhodiumlegierungen im Hochfrequenzofen bei oxydierender Atmosphäre sehr gut eignen.

Das Zirkon wird gemahlen, 3—4 mal in einer heißen Salzsäurelösung (1 : 1) gewaschen, bis die abfließende Waschflüssigkeit kein Eisen mehr enthält, und nach dem Trocknen in einem elektrischen Ofen bei 800—900° geglüht, wobei das Material dauernd gerührt werden und die Luft frei zutreten muß, damit der Kohlenstoff usw. verbrennen kann. Von diesem gereinigten Material nimmt man 1000 g, setzt 40 g Kaolin und 500 ccm Wasser zu und mahlt das Gemisch ca. 8 Stunden lang in einer Kugelmühle mit Porzellankugeln und Kieselsteinchen. Hierauf kann die Masse in die Tiegelform gegossen werden; es ist jedoch nötig, daß die aus feingebranntem Gips bestehende Form in folgender Weise hergestellt wird: der Gips wird im Verhältnis 10 : 8 unter fortwährendem Umrühren mit Wasser gemischt, wobei darauf zu achten ist, daß sich durch das Rühren möglichst keine Luftblasen bilden. Dieser Gipsteig wird in eine zylindrische Form mit Messingwandungen und einem Holzboden gegossen, nachdem der Messingkern in der Mitte der Form befestigt ist. Die Wandungen der Form und des Kernes sind vor dem Eingießen des Gipses mit Öl leicht einzufetten. Die fertige Gipsform muß dann mehrere Tage lang trocknen; ihr Feuchtigkeitsgehalt hat einen großen Einfluß auf die Qualität des Tiegels. Es empfiehlt sich daher, erst einen Versuchstiegel herzustellen; an seinem Verhalten bei Entfernen aus der Form kann man dann leicht sehen, ob die Form zu naß oder zu trocken war. Allzutrockene Gipsformen können durch Aufgießen von Wasser auf den richtigen Feuchtigkeitsgrad gebracht werden. — Die Zirkontiegel werden dann erst an der Luft, hernach bei 120—150° in einem Ofen getrocknet und schließlich bei 1700—1800° gebrannt, wobei sie zum Schutze in größere Tiegel aus Zirkonsilikat gestellt werden.

Tiegel, welche in der beschriebenen Art hergestellt werden, haben bei Schmelzungen von Platin (Schmelzpunkt bei 1755°) oder Rhodium (Schmelzpunkt bei 1950°) im Hochfrequenzofen bei Luftzutritt sehr gute Resultate ergeben. Da sie jedoch schroffen Temperaturwechsel nicht vertragen, ist es empfehlenswert, auch hier den eigentlichen Schmelztiegel in einen größeren Alundum- oder Porzellantiegel zu stellen und den Zwischenraum zwischen beiden mit getrocknetem, gereinigtem Zirkon auszufüllen. Durch basische Schlacke oder Oxyde werden die Tiegel sehr schnell angegriffen. Übrigens eignen sie sich auch zum Schmelzen von eisenfreiem Chrom im Elektroofen.

-H.- [436]

Praktische Erfahrungen mit Tiegelschmelzöfen. (Mit Abb.) Trotz der Verbreitung des elektrischen Ofens ist es wahrscheinlich, daß heute der Wert des in Tiegelöfen erzeugten Stahls größer ist als je. Vor Jahren waren nur einfache Kohlenstoffstähle und sehr wenige Stahllegierungen bekannt, und der Preisunterschied zwischen Schienen und Werkzeugstahl war verhältnismäßig gering. Jetzt werden Stähle, die ℳ 13.— je kg kosten, im Tiegelofen hergestellt.

In England werden die Tiegelöfen entweder mit Koks oder mit Generatorgas gefeuert. Eine genaue Temperaturkontrolle ist unbedingt notwendig und wird durch zeitweises Abheben des Deckels und durch richtige Abmessungen der Züge bewirkt. Ist der Hauptkanal zum Abzug der Gase verhältnismäßig breit und niedrig, verglichen mit der Tiefe des Schmelzraumes, so neigt der Ofen dazu, eine Hitze im unteren Teil zu entwickeln, ist aber der Hauptabzugskanal hoch, so findet die größte Wärmeentwicklung im oberen Teil des Ofens statt. Es läßt sich schwer sagen, was vorzuziehen ist. Zum schnellen Schmelzen ist der erste Fall günstiger, aber das schnelle Schmelzen geht Hand in Hand mit Undichtwerden oder Reißen der Tiegel. Herrscht im Ofen aber nur obere Wärme, bleibt der Einsatz verhältnismäßig lange im Ofen, und bei Legierungen mit hohen Schmelzpunkten findet überhaupt kein Schmelzen statt.

Der thermische Wirkungsgrad eines Tiegelofens ist sehr gering und schwankt zwischen 1½—2%, je nach der Art des zu schmelzenden Stahles und des verwendeten Kokses und der Tiegel. Während früher jeder Tiegel in einem gesonderten Schmelzraum stand, kann man bei Graphittiegeln 4 Tiegel in einem gemeinsamen Schmelzraum aufstellen, wie bei dem Ofen der Morgan Crucible Company in Battersea (Abb. 1). Mit einem derartigen Ofen kann gelegentlich der Wirkungsgrad auf 3% steigen. Wirtschaftlicher ist es, die Tiegelöfen mit Generatorgas zu betreiben, da dann ein Wirkungsgrad von 4% erreicht wird. Die Tiegel enthalten gewöhnlich 55—60 kg Stahl, wenn sie bis zum Rand gefüllt sind, aber der gebräuchlichste Einsatz beträgt 27—30 kg.

Tontiegel werden aus einer passenden Mischung von feuerfesten Tonen mit einem Zusatz von ungefähr 5% Koksstaub hergestellt. Die verschiedenen Tone werden trocken zusammengemischt und gesiebt und dann soviel Wasser zugesetzt, daß die Masse die Konsistenz von frischem Gips bekommt. Nach Erfahrung des Verfassers ist es vorteilhafter, wenn das Durchkneten nicht maschinell, sondern mit den nackten Füßen geschieht, weil der Tiegelmacher auf diese Weise durch jahrelange Erfahrung es im Gefühl hat, wieviel von der

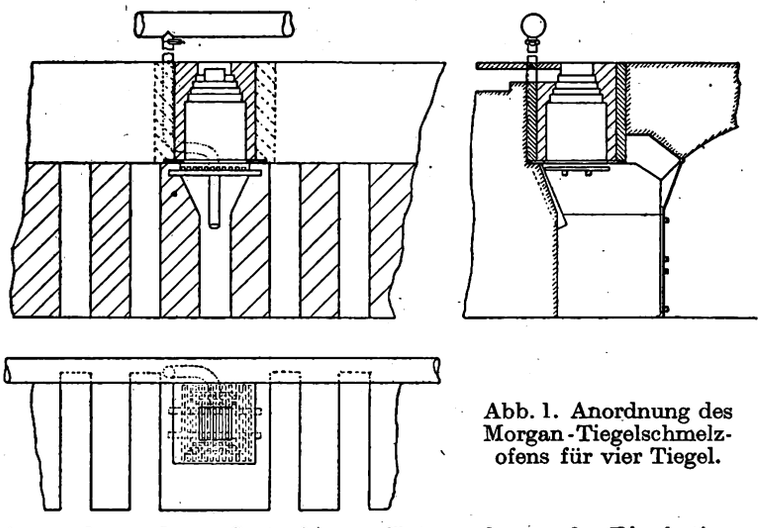


Abb. 1. Anordnung des Morgan-Tiegelschmelzofens für vier Tiegel.

einen oder anderen Sorte hinzugefügt werden muß. Die fertigen Tontiegel wiegen 10—18 kg. Nachdem der Tiegel von der Drehscheibe genommen ist, sollte er wenigstens vier Wochen trocknen, ehe er langsam auf 800° C erwärmt wird, wozu gewöhnlich 20 Stunden genügen. Sodann werden die Tiegel in Tieföfen eingesetzt, in denen sich ein Kohlenfeuer befindet, mit Koks umgeben und auf 1100° C erhitzt. In diesem Zustand wird der Boden mit geeignetem Sand bestreut, der festbrennt.

In der letzten Zeit werden Graphittiegel bevorzugt, deren einziger Nachteil darin besteht, daß sie eine unbekannte Menge Kohlenstoff an den Einsatz abgeben. Dahingegen lassen sich in derselben Zeit drei Schmelzen fertig machen, in der im Tontiegel zwei Schmelzen geschmolzen werden. Auch kommt das Auslaufen infolge Schadhaftwerden nicht so häufig vor. Diese Tiegel halten 16—17 Schmelzen aus und kosten ungefähr ℳ 15.—. In dem abgebildeten Ofen beträgt der Koksverbrauch ungefähr 1¼—1½ t je Tonne geschmolzenen Stahles, bei einem Zweitiegelofen steigt er auf 1¾—2 t. Graphittiegel sind bei gewöhnlicher Temperatur ebenso haltbar wie bei hoher Temperatur, was bei Tontiegeln nicht der Fall ist, da dieselben im kalten Zustand sehr zerbrechlich sind, dagegen bei hoher Temperatur so haltbar und zähe, daß es fast unmöglich ist, sie zu zerbrechen. („Practical Crucible Steel Melting" von J. F. Kayer. The Iron & Coal Trades Review Bd. 114, Nr. 3080. 11. 3. 1927, S. 396/97.) H. Illies. [478]

Zementofen-Gewehr. (Mit Abb.) Viele Zementfabriken haben darunter zu leiden, daß sich in den Drehöfen ringförmige Ansätze von Klinkern bilden, die den Betrieb beeinträchtigen. Die Beseitigung dieser Ansatzringe ist stets mit großen Schwierigkeiten verbunden. Der Ofen muß längere Zeit angehalten und der Ring mit langen Eisenstangen abgestoßen werden, eine Arbeit, die nicht nur mühevoll und zeitraubend, sondern auch durch die Unterbrechung des Betriebes verlustbringend ist. Zur Abstellung dieser Mängel hat, wie „Pit and Quarry" berichtet, die Remington Arms Comp. ein Zementofen-Gewehr herausgebracht, welches es ermöglicht, die Ringbildungen mühelos zu entfernen.

Das Gewehr wird vor dem Schauloch in Stellung gebracht und der Ansatz heruntergeschossen, ohne daß ein Anhalten des Ofens erforderlich ist. Die Kosten der Anschaffung und Munition werden reichlich durch den ununterbrochenen Betrieb aufgewogen. Die Patronen des Gewehres sind mit einem Spezialpulver gefüllt, welches eine genau berechnete Durchschlagskraft besitzt und den hohen Temperaturen des Ofens gegenüber unempfindlich ist.

In den vergangenen Jahren haben verschiedene amerikanische Zementfabriken das Gewehr eingeführt mit dem Erfolg, daß die Öfen

Digitized by Google

fast ohne Unterbrechung laufen konnten. Der Remington Arms Comp. sind über das neue Verfahren sehr günstige Berichte zugegangen. (Zement, 1927, S. 185.) [484]

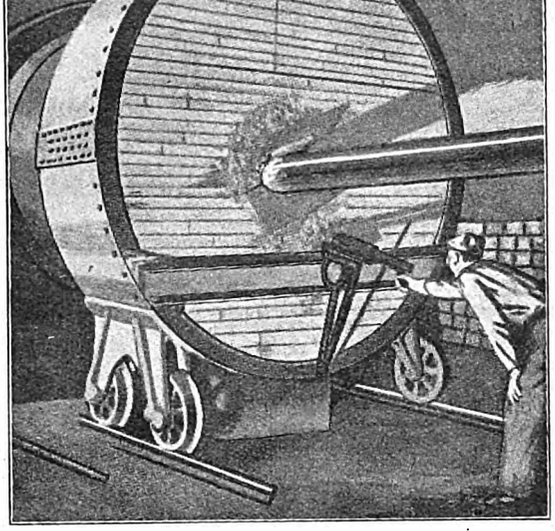


Abb. 1.

Ofen zur direkten Reduktion von Eisenerz. (Mit Abb.) Bei den Elektro Thermic Works, Cobden Street, Luton, Bedfordshire, ist ein nach dem britischen Patent Nr. 22762/26 von D. Croese erbauter Ofen (Abb. 1) zur direkten Reduktion von Eisenerz in Betrieb gekommen.

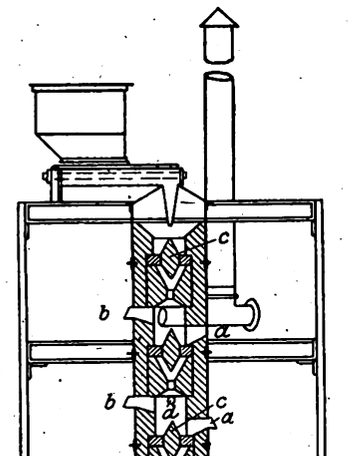


Abb. 1. Schnitt durch den Croese-Ofen zur direkten Reduktion von Eisenerz.

Mit einem Brecher fein verteiltes Erz fällt durch eine vertikale Ofenkammer, die aus einer Anzahl übereinander befindlicher Einheiten bestehen kann, deren Höhe sich nach der Zeit richtet, die ein bestimmtes Erz zur Reduktion benötigt. Zwischenwände unterbrechen den Fall des Erzes, so daß es in bestimmter Richtung und mit geringer Geschwindigkeit durch den Ofen geht.

Gewöhnliches Erz ohne Titan schmilzt so schnell bei Verwendung von Gasen zur Reduktion, daß kein elektrischer Lichtbogen erforderlich sein soll. Insbesondere empfiehlt Croese Ölgas, welches eine Flammentemperatur entwickelt, die einige hundert Grade über derjenigen liegt, die zur Reduktion des Erzes benötigt wird. Croese glaubt, daß dieser Ofen nicht nur hoch genug gebaut werden kann, um flüssiges Eisen im Herdraum zu sammeln, sondern auch von genügendem Durchmesser, um eine hohe tägliche Erzeugung zu erhalten.

Versuche mit dem elektrischen Verfahren sind von Gebrüder Fabke, Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate, Hamburg, gemacht worden. Der Bericht hierüber lautet:

Der Versuchsofen wurde mit drei Paar Elektroden von 13 mm Durchmesser versehen, die von Hand geregelt wurden. Ein leuchtender Lichtbogen läßt sich hierdurch nicht dauernd herstellen, so daß es nötig ist, eine selbsttätige elektrische Regelung vorzusehen. Die Elektroden werden während des Anheizens des Ofens auf ihre ganze Länge weißglühend, und es müssen daher wassergekühlte Halter benutzt werden, damit nur der sich im Ofen befindliche Teil der Elektrode weißglühend wird. Nach $^1/_2$ Stunde hatte der Ofen eine Temperatur erreicht, daß mit dem Schmelzen begonnen werden konnte. Das sandige Eisen schmolz in 3—5 Sekunden. Der Ofen hatte den Nachteil, zu wenige Elektroden im unteren Schacht des Ofens zu besitzen, so daß das Eisen in der Schlacke erstarrte. Es müssen daher in diesem Teil besonders hocherhitzte Elektroden vorgesehen werden, damit das Eisen und die Schlacke flüssig bleibt. Auch muß der Herdraum, in dem sich das Eisen absondert, durch drei Paar Elektroden erhitzt werden, die je 20 Amp. verbrauchen. Da das Material eine Fallgeschwindigkeit von 9,8 m/sek hat, müßte ein brauchbarer Ofen so hoch sein, daß das Material etwa 36 m zurücklegt. Läuft das Material aber über schräge konische Flächen, so genügt die halbe Höhe. Der neueste Ofen ist mit acht konischen Flächen versehen und die Gesamthöhe beträgt daher 18 : 8 = 2,25 m. Der Herdraum ist kippbar und kann gedreht werden. (Direct Reduction of Iron Ore. The Iron Age, Bd. 119, Nr. 17, 17. Februar 1927, S. 498—499.) H. Illies. [465b]

Kapselbruch. Als Gründe für übermäßigen Kapselbruch werden drei Ursachen angeführt, nämlich die Wahl ungeeigneter Rohstoffe und ungünstiger Mischungsverhältnisse zwischen diesen, mangelhafte Aufbereitung der Kapselmasse und fehlerhafte Feuerführung beim Brennen. Die beiden letztgenannten Punkte werden nur oberflächlich berührt, die Ausführungen der vorliegenden Arbeit beziehen sich hauptsächlich auf den ungünstigen Einfluß, den nicht geeignete Rohstoffe auf die Haltbarkeit der Kapseln ausüben.

Als Rohstoffe kommen Schamotte, deren Bindeton und Rohkaolin in Frage. Man hat die Erfahrung gemacht, daß nur grobes Schamottekorn haltbare Kapseln gibt. Das Schamottemehl muß sorgfältig entfernt werden, weil es ein früheres Sintern des Scherbens herbeiführen würde. Als Bindeton kommen Tone mit einem erheblichen Gehalt an freier SiO_2 in Frage, doch darf der Quarz auch nicht in zu großer Menge und zu fein gemahlen zugegen sein, weil dadurch die Kapseln zu sehr verdichtet würden und im Feuer wüchsen. Rohkaolin wird bisweilen der Kapselmasse zugegeben, weil man glaubt, daß der im Rohkaolin enthaltene grobe Quarz die Standfestigkeit der Kapseln im Feuer erhöht.

Raumbeständigkeit und Standfestigkeit bei hohen Temperaturen und Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen sind die hauptsächlichsten Forderungen, die an eine Kapsel gestellt werden. Die gewünschte Standfestigkeit erreicht man dadurch, daß als Rohstoffe solche Tone oder Rohkaoline gewählt werden, die bis 50% freie SiO_2 enthalten. Allerdings wirkt andrerseits dieser hohe Quarzgehalt — durch die molekularen Umwandlungen, die beim Erhitzen in dem Quarz vor sich gehen — ungünstig auf die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen. Eine weitere Forderung, die an eine Kapsel gestellt wird, ist die, daß die Masse bei mehrmaligem Brennen ihre Porosität so weit wie möglich beibehält, da dichte Massen in der Standfestigkeit nachlassen und gegen Temperaturschwankungen empfindlich werden.

Um einen Einblick in das Gefüge von Kapselmassen zu bekommen, wurden Wärmeausdehnungsmessungen vorgenommen, die es ermöglichten, sich ein Bild von dem mineralogischen Aufbau von Schamottemassen zu machen und damit, besonders bei kieselsäurereichen Massen, die Beständigkeit gegen Temperaturwechsel in bestimmten Temperaturgebieten kennen zu lernen. Es wurden Messungen an vier verschiedenen Materialien vorgenommen, und zwar an Nieskyer-, Grossalmeroder- und Bennstädterton und Halleschem Kaolin. Es wurde bei diesen Versuchen gesehen, welche Umwandlungen der in den Mineralien enthaltene Quarz im Laufe des Brandes durchmachte und wie schnell er aufgelöst wurde. Jeder Ton wurde bei zwei verschiedenen Temperaturen gebrannt, bei Kegel 09 und Kegel 15. Nach jedem Brande wurden in vier verschiedenen Temperaturbereichen — nämlich zwischen 20 und 300°, 300 und 500°, 500 und 600° und 600 und 750° — Messungen vorgenommen.

Beim Nieskyer Ton, der nach der rationellen Analyse etwa nur 3% Quarz enthält, ist die Wärmeausdehnung bei sämtlichen Messungen gering und gleichmäßig.

Anders ist es bei dem Grossalmeroder Hafenton mit 73% SiO_2. Bei der zwischen 500 und 600° vorgenommenen Messung nach dem Brande auf Kegel 09 ist die Wärmeausdehnung gegenüber den übrigen Temperaturbereichen sehr groß. Das ist zurückzuführen auf die bei 575° im Quarz vor sich gehenden reversiblen Umwandlungen. Solche plötzlichen Längenänderungen im Ton sind natürlich für die Haltbarkeit der Kapseln sehr schädlich. Nach dem Brande auf Kegel 15 ist die Ausdehnung zwischen 20 und 300° eine bedeutende.

Der Bennstädter Ton hat ungefähr den gleichen SiO_2-Gehalt wie der Großalmeroder, nur in gröberer Verteilung. Das hat zur Folge, daß bei den Messungen bei den niedrig gebrannten Tonproben die Ausdehnung zwischen 500 und 600° und bei den auf Kegel 15 gebrannten zwischen 20 und 300° sehr viel geringer ist als bei dem Großalmeroder Ton, da die Quarzumwandlungen nicht so vollständig vor sich gegangen sind.

Der Hallesche Rohkaolin zeigt bei der auf Kegel 09 vorgebrannten Probe eine fast ebenso hohe Wärmeausdehnung zwischen 500 und 600° wie der Großalmeroder Ton; bei der auf Kegel 15 vorgebrannten Probe findet sich zwischen 500 und 600° nur eine ganz geringe Ausdehnung. Hier ist der Quarz also nicht in Cristobalit übergegangen, sondern hat sich gelöst, wohl unter dem Einfluß der zu beinahe 2% vorhandenen Alkalien und einer besonderen kristallographischen Ausbildungsform des im Rohkaolin vorhandenen Quarzes, der außerdem noch die günstige Eigenschaft besitzt, auch den Quarz eines beigemengten Bindetons zu lösen.

Es scheint, daß die mit dem Übergang von Quarz in Cristobalit verbundene Längenzunahme ein weiterer Grund für Kapselbruch ist, deshalb müßten eigentlich nur solche Tone verwendet werden, die bereits, wie der Hallesche Rohkaolin, nach dem ersten Glattbrande allen Quarz in gelöstem Zustande enthalten. Um Quarz oder Cristobalit in Lösung zu bringen, kommen als Flußmittel in erster Linie Alkalien in Betracht, nicht aber Eisenoxyd, Kalk oder Magnesia, da sie die Zähflüssigkeit von Silikatschmelzen stark herabsetzen. Verwendet man quarzhaltige Bindetone allein, ohne Zusatz von Roh-

Digitized by Google

Kaolin, so sind solche zu vermeiden, die den Quarz in sehr feiner Verteilung enthalten, da bei ihnen die um 230° eintretende Wärmeausdehnung sehr groß ist. Quarzhaltige Tone, die den Quarz in gröberer Körnung enthalten, sind besser, da sich hierbei der Quarz bei einmaligem Brennen auf Kegel 15 zum größten Teil in Cristobalit umwandelt unter einer wesentlich kleineren plötzlichen Volumänderung bei 230°. Bei der Schamotte sind natürlich die gleichen Gesichtspunkte zu berücksichtigen wie beim Bindeton.

Um die mineralogischen Umwandlungen und die damit verbundenen Volumänderungen zu vermeiden, wäre es gut, den freien Quarz der Kapselmasse durch andere Rohstoffe zu ersetzen, z. B. durch hochtonerdehaltige Massen, Karborund, Sillimanit oder durch Verwendung von Nieskyer Ton, der sich durch seinen geringen Quarzgehalt sehr gut dazu eignet. (W. Steger, Untersuchungen zur Erkenntnis der Ursachen übermäßigen Kapselbruches. Ber. D. Keram. Ges., Heft 3, 1924, S. 87—98.) L. M. [121]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Konzerne und Interessengemeinschaften in der feuerfesten Industrie. Die Konzentrationsbewegung in Industrie und Handel, die im Anfang des Jahres 1926 einen gewissen Abschluß erreicht hatte, setzte in der Industrie feuerfester Erzeugnisse bereits vor dem Kriege ein. Das mächtigste Gebilde aus jener Zeit ist zweifellos der Didier-Konzern. Nach der vor kurzem erschienenen Veröffentlichung des Statistischen Reichsamtes über Konzerne, Interessengemeinschaften und ähnliche Zusammenschlüsse im Deutschen Reich ab 1926 wird die Zusammensetzung des genannten Konzerns wie nebenstehend angegeben.

Ein weiterer bedeutender Konzern, dessen hauptsächlichste Entstehung in der Vorkriegszeit liegt, ist die Stellawerk Aktiengesellschaft und zwar: a) Hauptverwaltung Homberg, mit ihren Arbeitsstätten in Homberg, Bergisch-Gladbach, Niederdollendorf und Königswinter und b) Hauptverwaltung Ost, Breslau 18, Arbeitsstätten in Ratibor O.-S., Czepanowitz; ferner Beteiligungen: 1. mit 100% bei Kaolin- und Chamottewerke Weidenau-Tschechslowakei und „Saxonia" Chamotte- und Dinaswerke, Reichersdorf-Bad Lausick i. Sa.; 2. mit 50% bei Chamottefabrik Thonberg A.-G., Thonberg i. Sa. und 3. Arbeits- und Vertriebsgemeinschaft mit den Bunzlauer Werken Lengersdorff & Co., G. m. b. H., Bunzlau mit den Betriebsstätten in Bunzlau, Jesau i. Sa. und Dubrauke i. Sa.

Durch die Bildung des Rohstahlverbandes und die Gründung der Vereinigten Stahlwerke ist auch in den früheren Strukturverhältnissen der rheinisch-westfälischen Industrie feuerfester Erzeugnisse eine tiefeinschneidende Veränderung eingetreten. Ihre eigenen Schamotte- und Silikafabriken haben bereits Bochumer Verein, Thyssen in Hamborn, Phönix in Hoerde und in Laar, Van der Zypen (Rhenania) und „Phönix" Chamotte- und Dinaswerke G. m. b. H., Spich, Hoesch, Krupp, „Vestag", Martin & Pagenstecher, Stoecker & Kunz, Köln-Mühlheim, Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Bochum, Birschel & Ritter, Erkrath (erst in neuester Zeit hinzugetreten).

Die Gesamtleistungsfähigkeit obiger Steinfabriken dürfte etwa 300000 t ausmachen. Hinzu kommen noch der Klöckner-Konzern mit der Stein- und Tonindustrie in Linderhausen, Rheinische Chamotte- und Dinaswerke in Mehlem mit ihren Zweigwerken in Bendorf, Eschweiler, Hettenleidelheim, Ottweiler und Siershahn, ferner noch Mannesmann mit Chamotte- und Silikawerk A.-G., Hönningen, Vereinigte Hüttenwerke in Burbach-Eich-Düdelingen, Stein- und Tonindustrie-Ges. „Brohltal" in Burgbrohl mit Interessengemeinschaft der Firma Rhein. Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H. in Andernach.

Die Gesamtleistungsfähigkeit der der Eisenhüttenindustrie angeschlossenen Werke feuerfester Erzeugnisse dürfte etwa 500000 t betragen. Der Beschäftigungsgrad dieser Werke schwankt zwischen 85—100%, während die sogenannte freie feuerfeste Industrie im Durchschnitt höchstens mit 50% beschäftigt sein dürfte.

An großen feuerfesten Firmen, die aus mehreren Werken bestehen oder an anderen großen Unternehmungen beteiligt sind, wäre noch zu nennen die Firma Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rhein, mit ihren Werken in Duisburg, Mainzlar und Tonwerk Westhofen in Bechtheim, ferner Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen, mit ihren Betriebsstätten in Oedekoven und Bendorf, Heinrich Koppers A.-G., Essen, mit Silikaindustrie G. m. b. H. in Düsseldorf-Heerdt, Tonwerk Ratingen und Westerwälder Chamotte- und Silikawerke in Elz bei Limburg.

Nach der oben erwähnten Mitteilung des Statistischen Reichsamtes ergibt sich das Verhältnis des Aktienkapitals der in Konzernen zusammengefaßten Gesellschaften, bezogen auf das gesamte Aktienkapital der Gewerbegruppen, aus der umstehenden Tabelle.

Nach den Ausführungen des Statistischen Reichsamtes bietet die obenstehende Aufstellung für eine statistische Aufstellung kaum Unterlagen. Die in der Tabelle zusammengestellten Zahlen über das Kapital von Konzernunternehmungen sind zu unvollständig und zu schwer vergleichbar, um eine Beurteilung der Kapitalmacht der Konzerne, besonders auch derjenigen in der ff. Industrie zu gestatten.

Es ergibt sich ohne weiteres, daß dort, wo die stärksten Tendenzen zur Großunternehmung in Verbindung mit der technischen bestimmten Überlegenheit des Großbetriebes vorliegen, auch die Tendenz zum Zusammenschluß der Unternehmungen am stärksten ist. In der deutschen Industrie feuerfester Erzeugnisse sind unter Einbeziehung der der Eisenhüttenindustrie direkt oder indirekt gehörenden Steinfabriken Fabrikationsanlagen mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von $1^1/_2$ Millionen Tonnen in nur einigen Konzernen vereinigt, während ca. 120 Betriebe mit einer Leistung von 1 Million Tonnen zur Zeit noch selbständig allein bestehen.

Die gegenüber der Vorkriegs- und Kriegszeit vollständig veränderten Strukturverhältnisse in den Produktions- und Absatzbedingungen der feuerfesten Industrie können keinesfalls als abgeschlossen angesehen werden, sondern man muß auch die weitere Entwicklung dieser außerordentlichen Verschiebung der Kräfteverhältnisse beachten, woraus sich notwendigerweise weitere Zusammenschlußbewegungen ergeben.

Lfd. Nr.	Firma	Nominal-Kapital in 1000 RM.	Höhe der Beteiligung in %	Bemerkungen
	Stettiner Chamottefabrik Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. . . Arbeitsstätten in Stettin, Podejuch, Bodenbach (Tschechoslowakei), Niederlahnstein a. Rhein	St.-A. 14400 V.-A. 215	—	
	I. Steinkohlen- und Steingewinnung.			
1	Gewerkschaft Neuroder Kohlen- und Tonwerke, Neurode	1000 Kuxe	18,8	Rütgerswerke, Linke-Hofmann mit je 20% beteiligt
2	Sächs. Quarzitgesellschaft m. b. H., Wurzen	1,5	50	Beteiligung liegt z. T. bei anderen Konzerngesellschaften
	Sa. 1—2	1,5		
	II. Fabrikation feuerfester Steine.			
1	Oberschlesische Chamottefabrik früher Arbeitsstätte Didier A.-G., Gleiwitz . .	1750	fast 100	
2	Vereinigte Chamottefabriken vorm. C. Kulmiz G. m. b. H., a) Saarau . . . . . b) Martredwitz . . . . . c) Halbstadt (Tschechoslow.)	5250	fast 100	100% zusammen mit II, 3
3	Chamottefabrik M. Knoch & Co., Lauban	600	65	II 2 mit 35% beteiligt
4	Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, Crosta-Adolfshütte.	1300	94	
5	Chamottefabrik Gebr. Kæmpfe G. m. b. H., Eisenberg . .	800	80	
6	Tonwerk Biebrich A.-G., Biebrich	1000	fast 100	
7	A. M. Möncheberger Gewerkschaft, Kassel . . . . . a) Tonwerk Besse G. m. b. H., Kassel . . . . . b) Bayerische Tonverwertungsgesellschaft m. b. H., Nürnberg 8	600 19 35	51 20 50	
8	Graf Sauermasche Chamottefabrik G. m. b. H., Ruppersdorf Sa.	420	100	
9	Chamottefabrik R. Buchner, G. m. b. H., Lauf b. Nürnberg	340	Majorität	
	Sa. 1—8	12114		
	III. Sonstiges.			
1	Dessauer Vertikal-Ofen G. m. b. H., Berlin	3	100	
2	Ofenbau G. m. b. H., München	4,5	100	
3	Gas- und Kraftwerke A.-G., Berlin	1000	22,5	Bamag mit 22,5% und Kromschröder mit 7,5% beteiligt
4	Hinselmann, Koksofenbau, Essen	60	51	
5	„Kogag", Koksofenbau- und Gasverwertungs-Akt.-Ges., Essen-Ruhr	250	50	
	Sa. 1—4	1067,5		
	Ges.-Sa. I—III	13183 1000 Kuxe		

Digitized by Google

Gewerbegruppe	Bestand der Aktien-Gesellschaften im Deutschen Reiche am 31. Oktober 1926		Davon in Konzernen Ende 1926		Aktienkapital der in Konzernen erfaßten Gesellschaften, bezogen auf das gesamte Aktienkapital der Gewerbegruppen in %
	Anzahl	Nominal-Kapital in Mill. RM.	Anzahl	Nominal-Kapital in Mill. RM.	
Sämtliche Gewerbegruppen: Sa. I—XXVI . . .	12 392	20 354	1 967	13 242	65,1
Davon:					
III. Bergbau. Darunter:					
Steinkohlengewinnung	25	467	15	421	90,1
Braunkohlengewinnung	65	379	39	358	94,5
Kalibergbau	21	299	20	294	98,3
V. Eisen- und Metallgewinnung	168	446	61	356	79,8
darunter Großeisenindustrie	91	300	39	255	85,0
Va. Mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Werke	57	293	16	244	83,3
VIII. Elektrotechnische Industrie	259	671	63	583	86,9
IX. Chemische Industrie	620	1 853	118	1 533	82,4
Darunter Farbenindustrie	81	1 147	9	1 105	96,3
XIX. Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung und -versorgung	280	1 692	169	1 381	81,6
Darunter Elektrizitätsgewinnung und -versorgung	206	1 349	135	1 117	82,8
XX. Banken	720	1 659	142	1 224	73,8
XXI. Versicherungswesen	345	566	155	435	76,9
XXII. Verkehrswesen, See- und Küstenschiffahrt	75	288	21	233	80,9
IV. Industrie der Steine und Erden	633	623	84	286	45,9
Davon: Feuerfeste Erzeugnisse	146	ca. 110	35	60	545

Die Konzentration der ausländischen Industrie feuerfester Erzeugnisse hat sich am stärksten in der Tschechoslowakei durchgesetzt, und zwar bei der Westböhmischen Kaolin- und Chamottewerke A.-G., Generaldirektion in Prag, mit den Zweigfabriken in: Oberbřiz, Tremosna b. Pilsen, Worlik und Kasniau b. Pilsen, Zliw bei Budweis und Groß-Opatowitz, Johnsdorf-Briesen (früher Gessner, Pohl & Co.) und Magnesitwerke in Nynstya; ferner gehören zu den Westböhmen die Betriebsstätten der früheren Dobřcaner Kaolin- und Chamottewerke A.-G. in Pilsen, Dobřcan und Chlumetz in Chlumcan bei Pilsen, sowie die Majorität der Rakonitzer und Unterthemenauer A.-G. in Rakonitz und Unterthemenau.

Endlich besteht noch ein bedeutender internationaler Zusammenschluß für feuerfeste Erzeugnisse in der Form des Magnesitsyndikates mit dem Sitz in Wien. Als bedeutendste Firmen dieses Zusammenschlusses seien genannt: Veitscher Magnesitwerke A.-G., Wien, Österr.-Amerik. Magnesit A.-G., Radenthein in Kärnten, Stellawerk A.-G. in Homberg a. Rhein und Breslau, M. Weissenberg, Schweidnitz und Breslau, Magnesitindustrie A.-G., Budapest, Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Prag, Wolf Netter, Ludwigshafen a. Rhein.

Unter den obwaltenden Verhältnissen schafft die Zusammenfassung der lebensfähigen Produktionsstätten feuerfester Erzeugnisse erst die Möglichkeit, rationell zu arbeiten: Vereinfachung des Produktionsprogrammes, verkleinerte Lagerhaltung, Verteilung der Aufträge auf die am günstigsten arbeitenden Werksanlagen unter Berücksichtigung ihrer Standortsbedingungen für Rohstoffversorgung und Absatz, dadurch wieder Ersparnis an Frachtkosten und vollere Ausnutzung der besten Produktionsanlagen, Anpassung der Produktionsmenge an die Marktlage, Verbilligung der Verwaltung, Vereinfachung des Verkaufsapparates.

Das Ziel der Zusammenschlüsse ist nicht Preissteigerung, vielmehr Preisherabsetzung durch Erweiterung des in- und ausländischen Absatzes, bestmöglichste Gestaltung der Produktionskosten und Ermäßigung der Betriebsunkosten durch Ausschaltung des ungesunden Wettbewerbes. [498]

Rußland. Der Kaolinexport. Die Kaolingewinnung wird im laufenden Wirtschaftsjahr etwa 40 000 t geschlämmten Kaolin und 60 000 t ungeschlämmten Kaolin erreichen. Für 1926/27 wird nach dem Produktionsplan die Gewinnung von geschlämmtem Kaolin auf 65 000 t erhöht werden, während an ungeschlämmtem Kaolin nur 60 000 t gefördert werden sollen. Es wird also eine bedeutende Verbesserung des Endproduktes der Kaolin gewinnenden Betriebe stattfinden. Die Produktion des Jahres 1925/26 war vorwiegend zur Deckung der inneren Nachfrage bestimmt und wurde von ihr auch völlig absorbiert. Für das kommende Wirtschaftsjahr soll der Export von Kaolin organisiert und regelmäßig durchgeführt werden. Die russischen geschlämmten Kaoline stehen in keiner Weise hinter anderen hochwertigen Kaolinen zurück, sodaß die Nachfrage auf den ausländischen Märkten zweifellos bedeutend sein wird.

Bisher hat eine Reihe von Trusts (Prodasilikat, Zentrobumtrust, Nedrosilikat und einige kleinere Verbände) die vorhandenen Lagerstätten ausgebeutet. Es hat sich dabei jedoch herausgestellt, daß die einzelnen Kaoline nicht immer ihrem Wert entsprechend verwendet worden sind. Es hat sich in der letzten Zeit gezeigt, daß die Kaolinvorkommen der U. d. S. S. R., von einigen Ausnahmen abgesehen, auf ihre industrielle Verwertbarkeit noch nicht genügend erforscht sind. Das Präsidium des Obersten Volkswirtschaftsrates hat daher beschlossen, eine genaue geologische und chemische Erforschung der verschiedenen Kaolinvorkommen vorzunehmen. Die vorhandenen Kaoline sollen auf ihre industrielle Verwertbarkeit eingehend erforscht und dann auf Grund ihrer Verwertbarkeit klassifiziert werden.

Diese wissenschaftlich-technischen Vorarbeiten werden gleichzeitig dazu beitragen, dem Export der verschiedenen Kaolinsorten, der im kommenden Wirtschaftsjahr regelmäßig durchgeführt werden wird, den Weg zu ebnen. Außerdem wird erwogen, zur Hebung und Vereinheitlichung der Produktion sowie zur Durchorganisierung des Exports einen Kaolintrust der Union zu bilden. Eine ganze Reihe von Maßnahmen, die den Export erleichtern sollen, sind ferner in Erwägung gezogen, wie die Gewährung von Vorzugstarifen, die zollfreie Einfuhr der Tara, die Einräumung von langfristigen Krediten usw. Auf diese Weise wird es möglich werden, russischen Kaolin regelmäßig in größeren Mengen auf den europäischen Märkten abzusetzen. [433]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit sechs Abbildungen.

Kupolofen mit Schlackenabscheider (Abb. 1).

Bei diesem Ofen ist der Vorherd oder Eisensammler *g* nicht unmittelbar am Ofenschacht *a* angebaut, sondern zwischen Schacht und Eisensammler ist ein besonderer, von außen zugänglicher Raum *c* eingeschaltet, in den aus dem Schacht *a* durch die Rinne *b* Eisen und Schlacke zunächst einfließen. In diesem Raum *c* trennt sich die Schlacke vom Eisen und fließt durch eine Öffnung *d* in den Schlackensammler *e*, während das entschlackte Eisen durch einen Kanal *f* in den mit Gasabzugsrohr *h* versehenen Eisensammler *g* sich ergießt. (D. R. P. 431628. Kl. 31a. Pat. v. 29. 5. 1924 ab. Dr. Otto Kippe, Osnabrück.) [487$_{11}$]

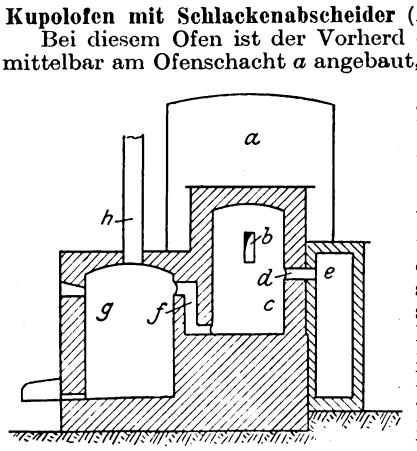


Abb. 1.

Schmelzofen mit mehreren Tiegeln (Abb. 2).

Die Tiegel *a* und *b* dieses Metallschmelzofens stehen miteinander durch unter der Flüssigkeitsoberfläche mündende Kanäle *c* derart in Verbindung, daß in dem einen Tiegel *a* das Schmelzen des Metalls und in dem anderen die Erhitzung auf die Gießtemperatur stattfinden kann, ohne daß das Metall beim Überlaufen von dem einen Tiegel in den anderen mit den Flammen oder Heizgasen in unmittelbare Berührung kommt. Die Verbindungskanäle *c* liegen etwas über dem Boden, um den Bodensatz zurückzuhalten. Durch den Deckel *e* des Tiegels *a* wird das frische Schmelzgut eingeführt, während aus dem Abzug *d* des Tiegels *b* das geschmolzene Metall abfließt. (D. R. P. 437170. Kl. 31a. Pat. v. 27. 3. 1925 ab. Gustav Schlosser, Gernsheim, Hessen.) [487$_{13}$]

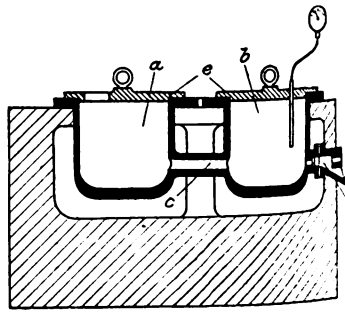


Abb. 2.

Kupolofen mit Saugbetrieb (Abb. 3).

Dieser Kupolofen, bei dem die angesaugte Frischluft durch die abgesaugten Gase innerhalb eines Rohrsystems im Gegenstrom vorgewärmt wird, unterscheidet sich von den bekannten Öfen dieser Art hauptsächlich dadurch, daß

Digitized by Google

lie durch Öffnungen *l* angesaugte, uft durch Öffnungen *h* unterhalb

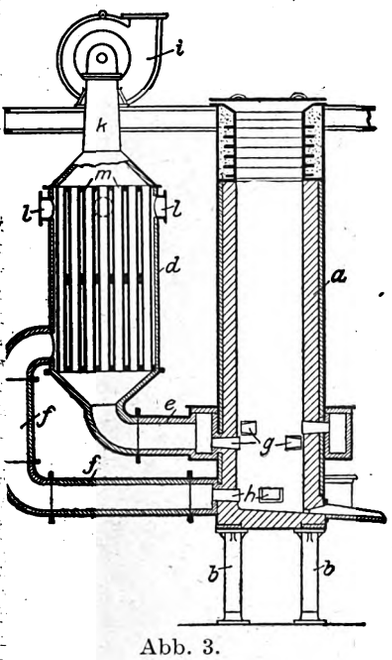


Abb. 3.

der Schmelzzone in den Ofenschacht *a* eintritt, während die Verbrennungsgase den Ofenschacht durch Öffnungen *g* unmittelbar oberhalb der Schmelzzone verlassen, wobei der Ofenschacht ohne Gichtverschluß, also oben offen ist. Hierdurch geben die Abgase ihre ganze Wärme an den Vorwärmer *d* ab. (D. R. P. 428394. Kl. 31a. Pat. v. 18. 7. 1924 ab. Dr.-Ing. e. h. Robert Ardelt, Eberswalde.) [487_{10}]

Tiegelschmelzofen (Abb. 4).

Dieser kippbare Tiegelschmelzofen, dessen Ofenfutter *3* von einem Blechmantel *1* umgeben ist, hat einen gegen diesen Mantel anpreßbaren Ofenboden *19*, der in der Schließlage an Zuggliedern *26* aufgehängt ist, durch die dieser Boden auf und ab bewegbar ist, und die mit dem Boden oder dem Mantel leicht außer Eingriff zu bringen sind. Die nach unten aufklappbaren Rostteile *13* sind als Platten ausgebildet, die an die Grundplatte *2* des Ofens angelenkt und an einem

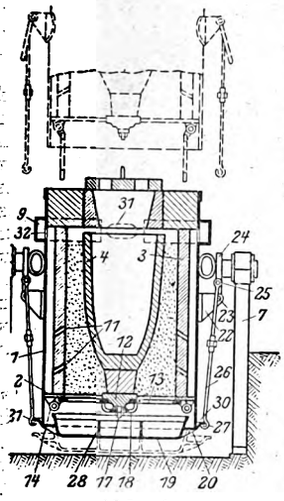


Abb. 4.

den Tiegel *4* stützenden, am Ofenmantel *1* befestigten Querträger 12 verriegelt oder an diesen Querträger angelenkt und an der Grundplatte verriegelt sind. (D. R. P. 433490. Kl. 31a. Pat. v. 18. 6. 1925 ab. Firma Basse & Selve, Zweigniederlassung der Selve-Akt.-Ges., Altena, Westf.) [487_{12}]

Ziegelbrennofen mit paarweise zusammenwirkenden Kammern (Abb. 5).

Der Ofen besteht aus einem oder, wie Abb. 5 zeigt, aus zwei Paar Kammern. In den Querwänden zwischen den Kammern sind abschließbare Kanäle *10, 11* vorgesehen, welche von der Sohle der einen Kammer zur Decke der anderen Kammer und von der Decke der ersten Kammer zur Sohle der letzten Kammer führen. Jede Kammer ist mit Unterfeuerungen *1* bis *4* und mit verschließbaren Rauchauslässen *5* bis *6* versehen, aus denen während des Befeuerns einer Kammer die Rauchgase aus ihr unmittelbar ins Freie abgeführt werden. Nach

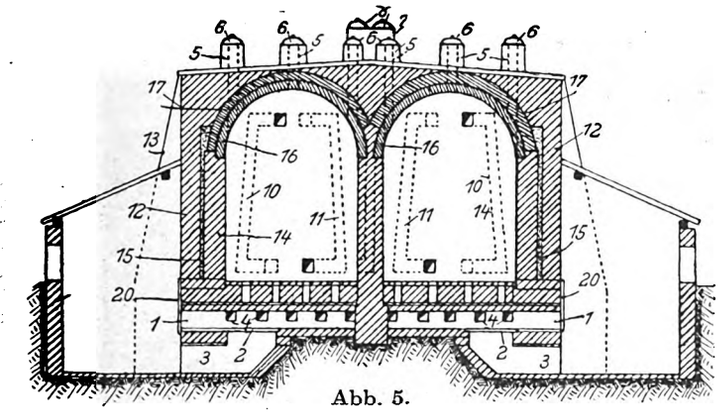


Abb. 5.

leendigung des Brennens und Abschluß der Rauchzüge wird die Kammer mit der nächsten durch die Züge *10, 11* in der Trennwand erbunden, die einen Luftumlauf zwischen der kühlenden und der u schmauchenden Kammer herbeiführen. Durch die Anordnung

ler Umführungskanäle *10* und *11* in den Trennungswänden zwischen len Kammern wird die bestmögliche Wärmeausnutzung erzielt, veil die heiße Luft bei der Überführung von der einen Kammer in die Nachbarkammer nicht abgekühlt wird. (D. R. P. 441846. Kl. 80c. Pat. v. 14. 3. 1925 ab. Ausgeg. 16. 3. 1927. Robert Brosche, Serbitz b. Teplitz, Tschechoslowakische Republik.) [487_{14}]

Schmelz- und Wärmeofen mit Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung (Abb. 6).

Um bei Öfen dieser Art zu vermeiden, daß die Abgase durch mitgerissene Schlacke und Asche die Wärmespeicher mit einer Staub- oder Schlackenschicht bedecken, die die Wärmeaufspeicherung und -übertragung stark beeinträchtigen, werden die aus dem Ofen *a* ziehenden Abgase zunächst durch einen möglichst wagerecht liegenden Kanal *d* geführt, in dem Windfänge so angeordnet sind, daß hinter jedem Windfang ein windstiller Raum entsteht, in dem ein Teil der mitgerissenen Schlacke und Asche, dem Schwergewicht folgend, niedersinkt und sich zwischen den einzelnen Windfängen ablagert. Sodann

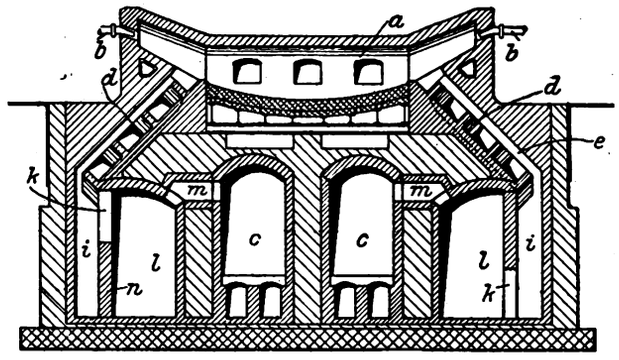


Abb. 6.

ziehen die Abgase in den erweiterten Raum *i*, wo sie unter Verminderung der Geschwindigkeit einen weiteren Teil der Asche usw. absetzen, und darauf in die noch weitere Kammer *l*, wo sie unter Abscheidung der restlichen mitgerissenen Staubteile langsam in die Höhe steigen und durch die Kanäle *m* in die Regeneratorkammer *c* eintreten und hier in üblicher Weise ihre Hitze abgeben. Die abgeschiedene Asche ist dem Gasstrom entzogen und kann von diesem nicht wieder mitgerissen werden. Nach Umsteuerung des Ofens strömt die in Kammer *c* erhitzte Luft auf dem umgekehrten Wege in den Ofen *a* ein. (D. R. P. 442304. Kl. 18b. Pat. v. 13. 2. 1925 ab. Ausgeg. 29. 3. 1927. Paul Pieper, Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rheinmetall-Akt.-Ges., Berlin.) [487_{15}]

b) Ausland.

Feuerfeste Steine und andere Produkte. Sven Emil Sieurin, Höganäs, Schweden. Britisches Patent 259805 vom 29. 12. 1925.

Die zur Herstellung feuerfester Steine dienende Masse besteht aus einer innigen Mischung von Siliziumkarbid mit einem Bindemittel, das hauptsächlich aus feinverteilter freier Kieselsäure (Quarz, Quarzit, Sandstein u. dgl.) besteht und nur wenig Ton oder Kalk enthält. Der Siliziumkarbidgehalt der Masse beträgt je nach den Ansprüchen 30 bis 90%. Enthält das Bindemittel Ton, so soll die Menge der freien Kieselsäure wenigstens 80% betragen. Kalkhaltige Bindemittel sollen wenigstens 90% Kieselsäure enthalten. [487_1]

Herstellung hochfeuerfester Produkte aus zirkonhaltigen Erzen. Fr. Ch. Fridtjof le Coultre, Marseille, Assr. to Société d'Etude des Agglomérés, Paris. Amerikanisches Patent 1602273 vom 9. 10. 1924, ausgeg. 5. 10. 1926. Franz. Prior. vom 17. 10. 1923.

Die zirkonhaltigen Erze werden im elektrischen Ofen bei sehr hoher Temperatur erhitzt und dann in einen Strom kalten Wassers fallen gelassen, das mit $^1/_{1000}$ Schwefelsäure angesäuert ist. Das so erhaltene Produkt wird gemahlen, mit etwas Borsäure und Dextrin vermischt und geformt. Die Formlinge werden bei steigender Temperatur getrocknet und dann gebrannt. [487_2]

Feuerfester Zement. William F. Rochow, Pittsburgh, Pennsylvania, Assr. to Harbison-Walker Refractories Company. Amerikanisches Patent 1606481 vom 20. 1. 1923, ausgeg. 9. 9. 1926.

Der Zement besteht aus einer innigen Mischung von feinstgemahlenem Tonerdematerial, wie Diaspor oder Bauxit, und etwa 7,5% trockenem Natriumsilikatpulver. Dieser Mischung kann vorteilhaft noch etwa 1% trockenes Dextrin zugemischt werden. Dieser Zement ist von neutralem Charakter und eignet sich deshalb zur Vermauerung von feuerfesten Steinen jeder Art. Kurz vor der Verwendung wird die trockene Mischung mit etwa 18% Wasser verrührt, bis sie eine gleichmäßige Konsistenz aufweist. [487_3]

Herstellung feuerfester Artikel aus reinem Zirkoniumoxyd. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Britisches Patent 246480 vom 21. 1. 1926. Deutsche Priorität vom 23. 1. 1925.

Die bekannten Artikel aus reinem Zirkoniumoxyd rissen zu sehr während des Brennens, so daß man brauchbare Artikel von permanenter Form nicht erhalten konnte. Diese Nachteile werden nach der Erfindung vermieden, wenn man reines Zirkoniumoxyd, welches z. B. durch Glühen von basischen Zirkoniumsulfaten erhalten wird, zunächst bei einer Temperatur von mindestens 1800° C glüht und darauf die aus diesem Produkt geformten Artikel bei Temperaturen über 2000° C brennt. [487_4]

Silikasteine. Thomas C. Pond, Waukegan, Illinois, Assr. to Johns-Manville Incorporated, New York. Amerikanisches Patent 1612649 vom 25. 2. 1926, ausgeg. 28. 12. 1926.

Diese feuerfesten Silikasteine bestehen aus einer innigen Mischung von Diatomeenerde, die etwa 95% Kieselerde und 5% alkalische Erden (Tonerde und Kalk) enthält, und einem feingemahlenen, anor-

Digitized by Google

ganischen Bindemittel, wie Schwefel, das physikalisch und chemisch gegen Wasser indifferent ist. Als besonders geeignet hat sich eine Mischung von 85% Diatomeenerde und 15% Schwefel ergeben. Die gepreßten Formlinge werden langsam getrocknet und bei steigender Temperatur gebrannt, wobei der Schwefel verdampft. [487$_5$]

II. Patentanmeldungen.

18b, 14. H. 102 817. Dipl.-Ing. Carl Huffelmann, Mülheim-Heißen, Hardenbergstr. 8. Herdofen mit Beheizung durch im Gewölbe angeordnete Brennerdüsen. 21. 7. 25. (14. 4. 27.)[1])

18c, 9. T. 29291. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Glühofen mit beweglichen, gekuppelten Unterlagen für das Glühgut. 18. 9. 24. (21. 4. 27.)

32a, 24. R. 64745. Dipl.-Ing. Hanns Riegger, Berlin W 35, Blumes Hof 9. Ofen für die Herstellung von Tafelglas durch Ausheben aus der geschmolzenen Masse. 1. 7. 25. (21. 4. 27.)

40a, 7. O. 15337. Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges., Berlin, Maschinenfabrik Fr. Gröppel C. Lührig's Nachfolger, Bochum, und Alfred Persyn, Gleiwitz, Teuchertstr. 37. Schachtofen mit an der Gicht verjüngtem Querschnitt. 16. 11. 25. (7. 4. 27.)

80c, 6. Sch. 75580. Schumann & Schreider, Porzellanfabrik G. m. b. H., Schwarzenhammer, Oberfranken. Mechanische Vorschubvorrichtung für Fürbringermuffelöfen. 22. 9. 25. (31. 3. 27.)

80c, 14. V. 20203. Mikael Vogel-Jorgensen, Kopenhagen; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Zement, Kalk u. dgl. im Drehrohrofen. 7. 5. 25. Dänemark 10. 5. 24. (31. 3. 27.)

80c, 5. L. 64027. August Liedtke, Hannover-Herrenhausen, Hägebläch 32. Ringtunnelofen. 12. 9. 25. (7. 4. 27.)

80c, 5. K. 98074. Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges., Dresden-A. 1, Wiener Str. 20. Einfahrtverschluß für Tunnelöfen. 1. 3. 26. (14. 4. 27.)

80c, 5. L. 61607. Nicola Lengersdorff, Dresden-A., Leon-Pohle-Str. 2. Verfahren zum Beheizen von Kanalöfen; Zus. z. Pat. 435849. 5. 11. 24. (14. 4. 27.)

80c, 13. E. 33470. Albert Eberhard, Wolfenbüttel. Gutabziehvorrichtung für unter Überdruck stehende Brennöfen. 17. 12. 25. (14. 4. 27.)

80c, 13. E. 34440. Albert Eberhard, Wolfenbüttel. Gutabziehvorrichtung für unter Überdruck stehende Brennöfen; Zus. z. Anm. E. 33470. 2. 1. 26.

80c, 15. B. 127462. Otto Busch, Liebertwolkwitz b. Leipzig. Mit der Abwärme eines Ringofens betriebene Kammertrocknerei. 21. 9. 26. (14. 4. 27.)

80c, 15. H. 102872. Fritz Hager, Bergisch-Gladbach, Pfaffrather Straße 24. Verfahren und Einrichtung zum Trocknen und Brennen von keramischem Gut in derselben Ofenkammer. 25. 7. 25. (14. 4. 27.)

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80c. 986520. Heinrich Jokl, Hannover, Harnischstr. 4. Einstoßwinde für Tunnelöfen, mit an den Fahrgleisträgern aufgehängter Einstoßvorrichtung. 1. 3. 27. J. 27643.

80c. 986521. Heinrich Jokl, Hannover, Harnischstr. 4. Einstoßwinde für Tunnelöfen, mit im Ofen eingebauter Wageneinstoßvorrichtung. 1. 3. 27. J. 27644.

Bücherschau.

Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. Von Dr. Walter Steger. Dresden 1927, Theodor Steinkopff. Preis geh. 8 RM., geb. 9,50 RM.

Das Bändchen ist das fünfte einer Serie von Veröffentlichungen über die Wärmewirtschaft, herausgegeben von Geh. Hofrat Prof. H. Pfützner, Dresden, unter dem Gesamttitel: Wärmelehre und Wärmewirtschaft in Einzeldarstellungen.

Steger gibt in demselben in kurzer, übersichtlicher Form eine Darstellung des derzeitigen Standes der Technik der Trocknung und des keramischen Brandes, bespricht die Organisation der Wärmeüberwachung in den keramischen Fabriken und die zu empfehlenden Meßgeräte, und geht zum Schluß auf den Wärmebedarf und die Wärmebilanz von keramischen Öfen der verschiedenen Gattungen ein.

Besonders interessant sind die Abschnitte über moderne Trocknungsmethoden, z. B. mit Umwälzung der Trockenluft, über die Isolierung des Ofenmauerwerkes und über die Verwertung der Ofenabhitze, sowie die beschriebenen Wärmebilanzen von periodischen Öfen, von Gaskammeröfen und von Tunnelöfen. Das ausführliche Literaturverzeichnis darf nicht vergessen werden.

Es wird nicht allein dem Keramiker Wertvolles geboten, sondern auch dem Glashütteningenieur und allen, die mit größeren Industrieofenanlagen zu tun haben. J. L. [501]

Versuche mit elektrischen Glühöfen. Von Dipl.-Ing. Th. Stassinet. Mit 21 Abb. 13 S. (Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Walzwerkausschuß. Bericht Nr. 45.) Düsseldorf 1926, Verlag Stahleisen. Geh. 1,55 ℳ.

Alle Untersuchungen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der elektrischen Glühöfen sind für den Glühereifachmann von besonderer Bedeutung. Verf. hat an einem Heräusglühofen eingehendste Untersuchungen über Energieverbrauch und Verteilung der Ofenverluste angestellt. Er ermittelte daraus die günstigsten Ofenwand- und Isolierschichtstärken und baute danach einen neuen Ofen, bei dem die Isolationsverteilung einen gleichmäßig geglühten Einsatz gewährleistete und die Glühraumoberfläche durch besonders geformte Schamottesteine wesentlich vergrößert war. Außer sonstigen Vorteilen ergaben sich große Energieersparnis und Leistungssteigerung. Die Arbeit bedeutet einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Glühöfen, die danach mit den neuzeitlichsten Feuerglühanlagen in Wettbewerb treten können. Ri. [491b]

Hochofenuntersuchungen und ihre rechnerische Auswertung. Von Dr.-Ing. G. Bulle und Dipl.-Ing. W. Lennings. Mit 22 Abb. 25 S. 8°. (Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Hochofenausschuß. Bericht Nr. 78.) Düsseldorf 1926, Verlag Stahleisen. Geh. 3 ℳ.

Die metallurgische und wärmewirtschaftliche Kenntnis der Hochofenvorgänge war bisher nur gering. Den erhöhten Wirtschaftlichkeitsbestrebungen entsprechend führen seit einiger Zeit verschiedene deutsche Werke systematische Untersuchungen an Hochöfen im Betriebe durch, um den Einfluß der Erz- und Koksbeschaffenheit, der Betriebsführung und Ofenkonstruktion auf Reduktionsverhältnis und Güte von Produkt und Schlacke zu erforschen. Der Aufsatz gibt in klarer, durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichter Weise ein Bild von der Durchführung der Versuche und ihren Ergebnissen betr. Gas-, Temperatur- und Druckverhältnissen in den verschiedenen Partien des Hochofens und wertet sie rechnerisch aus. Es ergibt sich daraus ein klarer Überblick über den Reaktionsverlauf und den Wärmefluß durch den Hochofen hindurch. Die wertvolle Arbeit, die durch zahlreiche Vertikalschnitte durch den Ofen mit den Linien gleichen CO_2-Gehalt und gleicher Temperatur, durch Kurven der CO_2-, CO- und Gasvolumenänderung in Abhängigkeit von der Entfernung von der Ofeninnenwand, durch schematische Darstellung der Änderung der Beschickung auf ihrem Weg durch den Ofen, sowie durch zahlreiche Zahlentafeln ergänzt ist, zeigt die Brauchbarkeit des angewandten Untersuchungsverfahrens und weist darauf hin, daß Änderungen der Beschickung, Erzstückung und des Ofenprofils, die gleichmäßigere Lagerung des Möllers bezwecken, erfolgversprechend sind. Richter. [491a]

Die Reaktionsfähigkeit des Kokses, ihre Ursachen, alte und neue Wege zu ihrer Bestimmung. Von Dr.-Ing. R. Mezger und Dr.-Ing. F. Pistor. Mit 9 Abb., 10 Kurventafeln. Bd. 12 der Sammlung Kohle-Koks-Teer. Halle a. d. S. 1927, Wilh. Knapp.

Für die technische Bewertung des Kokses ist seine Reaktionsfähigkeit eine wichtige Eigenschaft. Gerade die letzten Jahre brachten zahlreiche im Schrifttum zerstreute Arbeiten über die Ursachen und die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit verkokter Erzeugnisse, deren übersichtliche Sammlung und kritische Beurteilung in vorliegendem Buch vom Fachmann lebhaft begrüßt wird.

Die Verfasser berücksichtigen in den ersten Abschnitten die bisherigen älteren und neuen Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks, auf deren Für und Wider an Hand guter Abbildungen eingegangen wird. Daran schließen sie die Beschreibung ihres eigenen analytischen Verfahrens und der erforderlichen Apparatur mit einigen Versuchsbeispielen an. Im zweiten Hauptteil sind die bisherigen Ansichten über die Ursachen der verschiedenen Koksreaktionsfähigkeit niedergelegt, denen die gewonnenen neuen Erkenntnisse der Verfasser über den Einfluß der Ausgangskohle, der Verkokungstemperatur und Überstandszeit gegenübergestellt werden. Als Endergebnis ihrer Versuche stellten die Verfasser fest, daß die Reaktionsfähigkeit des Kokses abhängig ist vom Gehalt an graphitischem Kohlenstoff bzw. dem Zersetzungsgrad des Ölbitumens der Ausgangskohle; ersterer begünstigt die Härte des Kokses. Überstandstemperatur und -zeit beeinflussen die Reaktionsfähigkeit des garen Kokses nicht.

Das durch ein übersichtliches Schrifttumverzeichnis eingeleitete empfehlenswerte Werk bietet dem Fachmann eine große zeitsparende Erleichterung beim Studium der technisch für Hochofenbetrieb, Gaserei, Feuerungstechnik u. m. so wichtigen Reaktionsfähigkeit des Kokses. Die Hinzufügung eines Sachregisters würde seine Benutzung noch vereinfachen. Fa. [476a]

Der kleine Brockhaus. Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 23 ℳ.

Der bekannte Straßburger Philosoph Georg Simmel sagte einmal: „Gebildet ist, wer weiß, wo er findet, was er nicht weiß." Und er hat sehr recht damit! Ob es früher einmal möglich war, daß ein Mensch das ganze Wissen der Menschheit in sich vereinte, sei dahingestellt; — heute ist es jedenfalls niemandem mehr möglich. Man findet das, was man nicht weiß, gewöhnlich in den Bänden des Konversationslexikons. Doch vielen ist der Erwerb eines solchen vielbändigen Lexikons erschwert. Viele auch finden nicht die Muße, sich so eingehend und ausführlich belehren zu lassen, wie es ein solches Lexikon tut. Diesem seit langem bestehenden Bedürfnis trägt der Verlag Brockhaus in Leipzig Rechnung, indem er zu seinem alt-

Digitized by Google

bekannten vielbändigen Lexikon ein neues Werk gefügt hat. Der „Kleine Brockhaus, Handbuch des Wissens in einem Band" nennt es sich. Auf 800 dreispaltigen Textseiten finden wir mehr als 50000 Stichwörter, die von Tausenden von schwarzen und farbigen Abbildungen auf 52 Tafelseiten und im Text begleitet sind. Das Werk bringt neben Altem, historisch Wertvollem das Neueste auf allen Gebieten des Wissens und Könnens. Der „Kleine Brockhaus" ist der Ratgeber in allen Fragen, die uns im täglichen Leben begegnen, beim Zeitungslesen wie im Gespräch und beim Bücherlesen, unentbehrlich für jeden Gebildeten. Der geringe Preis ermöglicht jedem die Anschaffung des dauerhaften, geschmackvollen Halbleinenbandes. Wem dieser einmalige Betrag zu hoch erscheint, der sei aufmerksam gemacht, daß das Werk auch in zehn Lieferungen zu je 2,10 ℳ bezogen werden kann. [488$_3$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die Wärmeisolierung und ihre Grundlagen.** Von J. S. T. Gard. (Chem. and Ind. [Transactions], **46**, 1927, 25. 3., S. 101T bis 5T, 9 Sp., 2 Abb.)

Grundsätzliche Anforderungen an die Eigenschaften von Isolierstoffen für Kälte, mittlere und hohe Temperaturen. Beziehungen zwischen Isolierstärke, Preis der Isolierung und Wärmegewinn; Bestimmung der wirtschaftlichsten Isolierstärke in Abhängigkeit vom Kohlenpreis. *hs.* [503$_2$]

2. Rohstoffe.

2) **Bauxitstudien.** Von H. Harrassowitz. (Metall Erz, **24**, N. F. **15**. 1927, 8, S. 181—183.)

Begriff des Bauxits, Laterits und Allits, allgemeine geologische Stellung und örtliche Lagerung. *Ri.* [506$_3$]

3) **Neue Bemerkungen über den Einfluß von Eisenoxyd auf die Beförderung der Umwandlung von Quarz.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 314—320. 6 Abb.)

Es zeigt sich, daß die Gegenwart von 2—3,5% Eisenoxyd die Schnelligkeit der Umwandlung des Quarzes in Tridymit befördert und einen für Siemens-Martin-Öfen und andere metallurgische Öfen sehr geeigneten Baustoff ergibt. *Ri.* [506$_{13}$]

3. Fabrikation.

4) **Der Wärmebedarf von Schamottebrennöfen.** Von A. E. McGee. (Fuel Furnac., **5**, April 1927, S. 493—496, 7 Sp.)

Der Wärmebedarf wird von dem spezifischen Wärmebedarf der zu brennenden Produkte und durch verschiedene endothermische und exothermische Reaktionen während des Brennprozesses bestimmt; die spezifische Wärme von Schamottematerialien. (Wird referiert.) *hs.* [503$_6$]

5) **Praktische Ergebnisse und Erfahrungen im Trocknen und Brennen von feuerfesten Materialien.** Von F. West und J. W. Fagan (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 500—519. 15 Abb.)

Ratschläge über die Einrichtung von Trockenanlagen und Anordnung der Brennöfen an Hand einer Beschreibung der Friden Works im High Peak district (England). *Ri.* [506$_{10}$]

6) **Der Einfluß von Eisenoxyd und Eisensulfit auf den Quarzumwandlungsgrad bei der gewöhnlichen Silikasteinfabrikation.** Von W. Hugill und W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 309 bis 313. 3 Abb.) *Ri.* [506$_{14}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

7) **Der Wärmedurchgang durch Isolationsschichten.** Von L. B. McMillan. (Blast Fournace and Steel Plant, **15**, März 1927, S. 146—151, 12 Sp., 3 Abb.)

Beziehungen zwischen Isolierwert und Preis des Isolierstoffes; Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur. *hs.* [503$_4$]

8) **Die Korrosion von Schamottesteinen.** (Brit. Clayw. **36**, 1927, 420, S. 20.) *Ri.* [506$_6$]

9) **Studien über den Einfluß von Chlor, SO_2 und CO auf verschiedene feuerfeste Stoffe.** Von St. M. Phelps. (Techn. Bull. Am. Ref. Inst. Nr. 9, März 1927. 3 Abb.)

Magnesit, Chrom, Diaspor, eisenarmer und -reicher Ton sowie Quarz wurden verschiedenen Gasen ausgesetzt, die Färbung vor- und nachher festgehalten und die chemische Zusammensetzung bestimmt. *Ri.* [506$_7$]

10) **Die Wärmeübertragung in Glühöfen mit Schamottemuffel.** Von H. Repky. (Arch. f. Wärmew. 8, 1927, 4, S. 101—105, 8 Abb.)

Ermittlung der Wärmedurchgangszahl einer Schamottemuffel unter Berücksichtigung der Gasstrahlung. Berechnung der Glühdauer des Einsatzes und der stündlichen Glühleistung eines Muffelofens. *Ri.* [506$_8$]

11) **Der Einfluß von Fremdstoffen auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Quarz.** Von J. F. L. Wood, H. S. Houldsworth und J. W. Cobb. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 289—308.)

Steine aus Quarzitmehl mit Beimengungen von verschiedenen Mineralien von meist niedrigem Schmelzpunkt wurden bei Kegel 9, 12 und 14 gebrannt und ihre umkehrbare Wärmeausdehnung, Porosität, Dichte und Feuerfestigkeit mit der von Steinen aus Quarzit und 2% Kalk verglichen. Mehrere Beimengungen beschleunigten die Umwandlung des Quarzes, Borsäure, Pottasche und Biotöt veränderten die Wärmeausdehnung. Wenig Änderung zeigte die Feuerfestigkeit, während die Porosität teils wuchs, teils abnahm. *Ri.* [506$_{15}$]

12) **Die thermischen Eigenschaften der feuerfesten Stoffe und die Faktoren, die sie beeinflussen.** Von A. T. Green. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 361—385. 6 Abb.)

Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der spezifischen Wärme, der Wärmeaufnahmefähigkeit, der Wärmedurchlässigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Wärmestrahlungsfähigkeit der feuerfesten Baustoffe für Öfen hoher Temperaturen. (Vgl. „Feuerfest" **3**, 1927, S. 52.) *Ri.* [506$_{16}$]

13) **Das Abplatzen der feuerfesten Baustoffe.** Von A. T. Green und A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 428—470. 3 Abb.)

Zusammenfassung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse über das Abplatzen und den Zerfall der feuerfesten Baustoffe im Betrieb und Hinweise, in welcher Richtung weitere Forschungen zweckmäßig anzustellen sind. (Vgl. Feuerfest **3**, 1927, S. 82.) *Ri.* [506$_{19}$]

14) **Der Einfluß des Dampfes auf die Festigkeit von Schamottesteinen.** Von C. W. Parmelee und A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 4, S. 292—298. 1 Abb.)

Die bei 1100° C ausgeführten Versuche ergaben keine merkliche Minderung der Festigkeit. *Ri.* [506$_{22}$]

15) **Vergleich der Wärmedurchlässigkeit und -leitfähigkeit von Silika- und Schamottesteinen.** Von A. T. Green. (Gas World, **85**, 1926, S. 10.)

Untersuchungsergebnisse von 19 verschiedenen Steinen bei Wärmegraden von 600—1000° C und 1100—1300° C. *Ri.* [506$_{24}$]

16) **Prüfung von feuerfesten Steinen aus Mullit.** Von J. H. Gill. (Ceram. Ind. **8**, 1927, 1, S. 47—48.)

Mullit, hergestellt aus Zyanit, wurde zu Steinen gepreßt und gebrannt. Beim Erhitzen auf 1450° C zeigte sich unter 3,5 kg/cm Druck keine Formänderung. Der Stein blieb starr bei Kegel 36 und zeigte kein Eindringen von Schlacke. Die Ergebnisse der Prüfungen nach Verwendung in der Glaswanne werden mitgeteilt. *Ri.* [506$_{25}$]

17) **Änderungen des Erweichungspunktes von feuerfestem Material mit der Anheizgeschwindigkeit.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 3, S. 180—184.) *Ri.* [506$_{29}$]

18) **Bemerkungen über einige Fälle von Abplatzen in Silikagasretorten.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 321—325.)

Stellen im Material mit höherem Eisenoxydgehalt begünstigen die Zersetzung von CO und die Ablagerung von C auf der Oberfläche und im Innern des Steines und beeinflussen seine Festigkeit ungünstig. *Ri.* [506$_{34}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

19) **Versuche über Thermonit als Wärmeschutz und zur Verbesserung der Haltbarkeit von Kohlenröhren und -tiegeln.** Von L. Duckwitz. (Met. u. Erz **24**, [N. F. **15**], 4, 1927, S. 81—83, 3 Abb.) Mitt. a. d. Hüttenm. Inst. der Bergakad. Freiberg i. Sa. *Ri.* [482$_6$]

20) **Zur Dichtebestimmung von Tonen.** Von J. Koenigsberger. (Berg-Hüttenm. Jahrb. **75**, 1927, 1, S. 47—48.)

Bemerkung zu dem Aufsatz von B. Wilser in Bd. **74**, 1926, S. 137. Es wird dickflüssiges Maschinenöl an Stelle von Quecksilber zur Dichtebestimmung empfohlen. *Ri.* [506$_5$]

21) **Die Prüfung von feuerfesten Baustoffen auf Widerstand gegen Schlackenangriff.** Von A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 326—338.)

Kritischer Überblick über die einzelnen Methoden der Prüfung nebst Beschreibung des Prüfungsganges. (Vgl. Feuerfest **3**, 1927, S. 52.) *Ri.* [506$_{17}$]

22) **Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Gasfabriken.** Teil III. Von S. S. Cole. (Fuel. Fournac. **5**, 1927, 3, S. 345—346. Fortsetzung aus Heft 1.)

Erörterungen über die Verwendung von Silikasteinen in Regeneratoren und Öfen von Nebenproduktgasöfen. Isolierung der Öfen und Retorten. Untersuchung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe dafür. *Ri.* [506$_{32}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

23) **Spiralsteine für die Winderhitzer von Hochöfen.** Von J. Tornblad. (Foundry Trade J. **35**, 1927, S. 277—278, 3 Sp., 1 Abb.)

Gegenüber den Semmelsteinen haben die in Form einer starkwandigen Spiralfeder ausgeführten Spiralsteine folgende Vorteile: gleichmäßige Materialstärke, große Oberfläche, geringes Gewicht, Wirbelbewegung der durchziehenden Gase. *hs.* [503$_1$]

Digitized by Google

ganischen Bindemittel, wie Schwefel, das physikalisch und chemisch gegen Wasser indifferent ist. Als besonders geeignet hat sich eine Mischung von 85% Diatomeenerde und 15% Schwefel ergeben. Die gepreßten Formlinge werden langsam getrocknet und bei steigender Temperatur gebrannt, wobei der Schwefel verdampft. [487$_5$]

II. Patentanmeldungen.

18b, 14. H. 102817. Dipl.-Ing. Carl Huffelmann, Mülheim-Heißen, Hardenbergstr. 8. Herdofen mit Beheizung durch im Gewölbe angeordnete Brennerdüsen. 21. 7. 25. (14. 4. 27.)[1])

18c, 9. T. 29291. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf. Glühofen mit beweglichen, gekuppelten Unterlagen für das Glühgut. 18. 9. 24. (21. 4. 27.)

32a, 24. R. 64745. Dipl.-Ing. Hanns Riegger, Berlin W 35, Blumes Hof 9. Ofen für die Herstellung von Tafelglas durch Ausheben aus der geschmolzenen Masse. 1. 7. 25. (21. 4. 27.)

40a, 7. O. 15337. Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges., Berlin, Maschinenfabrik Fr. Gröppel C. Lührig's Nachfolger, Bochum, und Alfred Persyn, Gleiwitz, Teuchertstr. 37. Schachtofen mit an der Gicht verjüngtem Querschnitt. 16. 11. 25. (7. 4. 27.)

80c, 6. Sch. 75580. Schumann & Schreider, Porzellanfabrik G. m. b. H., Schwarzenhammer, Oberfranken. Mechanische Vorschubvorrichtung für Fürbringermuffelöfen. 22. 9. 25. (31. 3. 27.)

80c, 14. V. 20203. Mikael Vogel-Jorgensen, Kopenhagen; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Zement, Kalk u. dgl. im Drehrohrofen. 7. 5. 25. Dänemark 10. 5. 24. (31. 3. 27.)

80c, 5. L. 64027. August Liedtke, Hannover-Herrenhausen, Hägebläch 32. Ringtunnelofen. 12. 9. 25. (7. 4. 27.)

80c, 5. K. 98074. Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges., Dresden-A. 1, Wiener Str. 20. Einfahrtverschluß für Tunnelöfen. 1. 3. 26. (14. 4. 27.)

80c, 5. L. 61607. Nicola Lengersdorff, Dresden-A., Leon-Pohle-Str. 2. Verfahren zum Beheizen von Kanalöfen; Zus. z. Pat. 435849. 5. 11. 24. (14. 4. 27.)

80c, 13. E. 33470. Albert Eberhard, Wolfenbüttel. Gutabziehvorrichtung für unter Überdruck stehende Brennöfen. 17. 12. 25. (14. 4. 27.)

80c, 13. E. 34440. Albert Eberhard, Wolfenbüttel. Gutabziehvorrichtung für unter Überdruck stehende Brennöfen; Zus. z. Anm. E. 33470. 2. 1. 26.

80c, 15. B. 127462. Otto Busch, Liebertwolkwitz b. Leipzig. Mit der Abwärme eines Ringofens betriebene Kammertrocknerei. 21. 9. 26. (14. 4. 27.)

80c, 15. H. 102872. Fritz Hager, Bergisch-Gladbach, Pfaffrather Straße 24. Verfahren und Einrichtung zum Trocknen und Brennen von keramischem Gut in derselben Ofenkammer. 25. 7. 25. (14. 4. 27.)

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80c. 986520. Heinrich Jokl, Hannover, Harnischstr. 4. Einstoßwinde für Tunnelöfen, mit an den Fahrgleisträgern aufgehängter Einstoßvorrichtung. 1. 3. 27. J. 27643.

80c. 986521. Heinrich Jokl, Hannover, Harnischstr. 4. Einstoßwinde für Tunnelöfen, mit im Ofen eingebauter Wageneinstoßvorrichtung. 1. 3. 27. J. 27644.

Bücherschau.

Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie. Von Dr. Walter Steger. Dresden 1927, Theodor Steinkopff. Preis geh. 8 RM., geb. 9,50 RM.

Das Bändchen ist das fünfte einer Serie von Veröffentlichungen über die Wärmewirtschaft, herausgegeben von Geh. Hofrat Prof. H. Pfützner, Dresden, unter dem Gesamttitel: Wärmelehre und Wärmewirtschaft in Einzeldarstellungen.

Steger gibt in demselben in kurzer, übersichtlicher Form eine Darstellung des derzeitigen Standes der Technik der Trocknung und des keramischen Brandes, bespricht die Organisation der Wärmeüberwachung in den keramischen Fabriken und die zu empfehlenden Meßgeräte, und geht zum Schluß auf den Wärmebedarf und die Wärmebilanz von keramischen Öfen der verschiedenen Gattungen ein.

Besonders interessant sind die Abschnitte über moderne Trocknungsmethoden, z. B. mit Umwälzung der Trockenluft, über die Isolierung des Ofenmauerwerkes und über die Verwertung der Ofenabhitze, sowie die beschriebenen Wärmebilanzen von periodischen Öfen, von Gaskammeröfen und von Tunnelöfen. Das ausführliche Literaturverzeichnis darf nicht vergessen werden.

Es wird nicht allein dem Keramiker Wertvolles geboten, sondern auch dem Glashütteningenieur und allen, die mit größeren Industrieofenanlagen zu tun haben. J. L. [501]

Versuche mit elektrischen Glühöfen. Von Dipl.-Ing. Th. Stassinet. Mit 21 Abb. 13 S. (Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Walzwerkausschuß. Bericht Nr. 45.) Düsseldorf 1926, Verlag Stahleisen. Geh. 1,55 ℳ.

Alle Untersuchungen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der elektrischen Glühöfen sind für den Glühereifachmann von besonderer Bedeutung. Verf. hat an einem Heräusglühofen eingehendste Untersuchungen über Energieverbrauch und Verteilung der Ofenverluste angestellt. Er ermittelte daraus die günstigsten Ofenwand- und Isolierschichtstärken und baute danach einen neuen Ofen, bei dem die Isolationsverteilung einen gleichmäßig geglühten Einsatz gewährleistete und die Glühraumoberfläche durch besonders geformte Schamottesteine wesentlich vergrößert war. Außer sonstigen Vorteilen ergaben sich große Energieersparnis und Leistungssteigerung. Die Arbeit bedeutet einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Glühöfen, die danach mit den neuzeitlichsten Feuerglühanlagen in Wettbewerb treten können. Ri. [491b]

Hochofenuntersuchungen und ihre rechnerische Auswertung. Von Dr.-Ing. G. Bulle und Dipl.-Ing. W. Lennings. Mit 22 Abb. 25 S. 8°. (Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Hochofenausschuß. Bericht Nr. 78.) Düsseldorf 1926, Verlag Stahleisen. Geh. 3 ℳ.

Die metallurgische und wärmewirtschaftliche Kenntnis der Hochofenvorgänge war bisher nur gering. Den erhöhten Wirtschaftlichkeitsbestrebungen entsprechend führen seit einiger Zeit verschiedene deutsche Werke systematische Untersuchungen an Hochöfen im Betriebe durch, um den Einfluß der Erz- und Koksbeschaffenheit, der Betriebsführung und Ofenkonstruktion auf Reduktionsverhältnis und Güte von Produkt und Schlacke zu erforschen. Der Aufsatz gibt in klarer, durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichter Weise ein Bild von der Durchführung der Versuche und ihren Ergebnissen betr. Gas-, Temperatur- und Druckverhältnissen in den verschiedenen Partien des Hochofens und wertet sie rechnerisch aus. Es ergibt sich daraus ein klarer Überblick über den Reaktionsverlauf und den Wärmefluß durch den Hochofen hindurch. Die wertvolle Arbeit, die durch zahlreiche Vertikalschnitte durch den Ofen mit den Linien gleichen CO_2-Gehalt und gleicher Temperatur, durch Kurven der CO_2-, CO- und Gasvolumenänderung in Abhängigkeit von der Entfernung von der Ofeninnenwand, durch schematische Darstellung der Änderung der Beschickung auf ihrem Weg durch den Ofen, sowie durch zahlreiche Zahlentafeln ergänzt ist, zeigt die Brauchbarkeit des angewandten Untersuchungsverfahrens und weist darauf hin, daß Änderungen der Beschickung, Erzstückung und des Ofenprofils, die gleichmäßigere Lagerung des Möllers bezwecken, erfolgversprechend sind. Richter. [491a]

Die Reaktionsfähigkeit des Kokses, ihre Ursachen, alte und neue Wege zu ihrer Bestimmung. Von Dr.-Ing. R. Mezger und Dr.-Ing. F. Pistor. Mit 9 Abb., 10 Kurventafeln. Bd. 12 der Sammlung Kohle-Koks-Teer. Halle a. d. S. 1927, Wilh. Knapp.

Für die technische Bewertung des Kokses ist seine Reaktionsfähigkeit eine wichtige Eigenschaft. Gerade die letzten Jahre brachten zahlreiche im Schrifttum zerstreute Arbeiten über die Ursachen und die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit verkokter Erzeugnisse, deren übersichtliche Sammlung und kritische Beurteilung in vorliegendem Buch vom Fachmann lebhaft begrüßt wird.

Die Verfasser berücksichtigen in den ersten Abschnitten die bisherigen älteren und neuen Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks, auf deren Für und Wider an Hand guter Abbildungen eingegangen wird. Daran schließen sie die Beschreibung ihres eigenen analytischen Verfahrens und der erforderlichen Apparatur mit einigen Versuchsbeispielen an. Im zweiten Hauptteil sind die bisherigen Ansichten über die Ursachen der verschiedenen Koksreaktionsfähigkeit niedergelegt, denen die gewonnenen neuen Erkenntnisse der Verfasser über den Einfluß der Ausgangskohle, der Verkokungstemperatur und Überstandszeit gegenübergestellt werden. Als Endergebnis ihrer Versuche stellten die Verfasser fest, daß die Reaktionsfähigkeit des Kokses abhängig ist vom Gehalt an graphitischem Kohlenstoff bzw. dem Zersetzungsgrad des Ölbitumens der Ausgangskohle; ersterer begünstigt die Härte des Kokses. Überstandstemperatur und -zeit beeinflussen die Reaktionsfähigkeit des garen Kokses nicht.

Das durch ein übersichtliches Schrifttumverzeichnis eingeleitete empfehlenswerte Werk bietet dem Fachmann eine große zeitsparende Erleichterung beim Studium der technisch für Hochofenbetrieb, Gaserei, Feuerungstechnik u. m. so wichtigen Reaktionsfähigkeit des Kokses. Die Hinzufügung eines Sachregisters würde seine Benutzung noch vereinfachen. Fa. [476a]

Der kleine Brockhaus. Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 23 ℳ.

Der bekannte Straßburger Philosoph Georg Simmel sagte einmal: „Gebildet ist, wer weiß, wo er findet, was er nicht weiß." Und er hat sehr recht damit! Ob es früher einmal möglich war, daß ein Mensch das ganze Wissen der Menschheit in sich vereinte, sei dahingestellt; — heute ist es jedenfalls niemandem mehr möglich. Man findet das, was man nicht weiß, gewöhnlich in den Bänden des Konversationslexikons. Doch vielen ist der Erwerb eines solchen vielbändigen Lexikons erschwert. Viele auch finden nicht die Muße, sich so eingehend und ausführlich belehren zu lassen, wie es ein solches Lexikon tut. Diesem seit langem bestehenden Bedürfnis trägt der Verlag Brockhaus in Leipzig Rechnung, indem er zu seinem alt-

Digitized by Google

bekannten vielbändigen Lexikon ein neues Werk gefügt hat. Der „Kleine Brockhaus, Handbuch des Wissens in einem Band" nennt es sich. Auf 800 dreispaltigen Textseiten finden wir mehr als 40000 Stichwörter, die von Tausenden von schwarzen und farbigen Abbildungen auf 52 Tafelseiten und im Text begleitet sind. Das Werk bringt neben Altem, historisch Wertvollem das Neueste auf allen Gebieten des Wissens und Könnens. Der „Kleine Brockhaus" ist der Ratgeber in allen Fragen, die uns im täglichen Leben begegnen, beim Zeitungslesen wie im Gespräch und beim Bücherlesen, unentbehrlich für jeden Gebildeten. Der geringe Preis ermöglicht jedem die Anschaffung des dauerhaften, geschmackvollen Halbleinenbandes. Wem dieser einmalige Betrag zu hoch erscheint, der sei aufmerksam gemacht, daß das Werk auch in zehn Lieferungen zu je 2,10 ℳ bezogen werden kann. [488$_3$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die Wärmeisolierung und ihre Grundlagen.** Von J. S. T. Gard. (Chem. and Ind. [Transactions], **46**, 1927, 25. 3., S. 101T bis 5T, 9 Sp., 2 Abb.)

Grundsätzliche Anforderungen an die Eigenschaften von Isoliertoffen für Kälte, mittlere und hohe Temperaturen. Beziehungen zwischen Isolierstärke, Preis der Isolierung und Wärmegewinn; Bestimmung der wirtschaftlichsten Isolierstärke in Abhängigkeit vom Kohlenpreis. *hs.* [503$_2$]

2. Rohstoffe.

2) **Bauxitstudien.** Von H. Harrassowitz. (Metall Erz, **24**, N. F. **15**. 1927, 8, S. 181—183.)

Begriff des Bauxits, Laterits und Allits, allgemeine geologische Stellung und örtliche Lagerung. *Ri.* [506$_3$]

3) **Neue Bemerkungen über den Einfluß von Eisenoxyd auf die Beförderung der Umwandlung von Quarz.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 314—320. 6 Abb.)

Es zeigt sich, daß die Gegenwart von 2—3,5% Eisenoxyd die Schnelligkeit der Umwandlung des Quarzes in Tridymit befördert und einen für Siemens-Martin-Öfen und andere metallurgische Öfen sehr geeigneten Baustoff ergibt. *Ri.* [506$_{13}$]

3. Fabrikation.

4) **Der Wärmebedarf von Schamottebrennöfen.** Von A. E. McGee. (Fuel Furnac., **5**, April 1927, S. 493—496, 7 Sp.)

Der Wärmebedarf wird von dem spezifischen Wärmebedarf der zu brennenden Produkte und durch verschiedene endothermische und exothermische Reaktionen während des Brennprozesses bestimmt; die spezifische Wärme von Schamottematerialien. (Wird referiert.) *hs.* [503$_6$]

5) **Praktische Ergebnisse und Erfahrungen im Trocknen und Brennen von feuerfesten Materialien.** Von F. West und J. W. Fagan (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 500—519. 15 Abb.)

Ratschläge über die Einrichtung von Trockenanlagen und Anordnung der Brennöfen an Hand einer Beschreibung der Friden Works im High Peak district (England). *Ri.* [506$_{10}$]

6) **Der Einfluß von Eisenoxyd und Eisensulfit auf den Quarzumwandlungsgrad bei der gewöhnlichen Silikasteinfabrikation.** Von W. Hugill und W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 309 bis 313. 3 Abb.) *Ri.* [506$_{14}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

7) **Der Wärmedurchgang durch Isolationsschichten.** Von L. B. McMillan. (Blast Fournace and Steel Plant, **15**, März 1927, S. 146—151, 12 Sp., 3 Abb.)

Beziehungen zwischen Isolierwert und Preis des Isolierstoffes; Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur. *hs.* [503$_4$]

8) **Die Korrosion von Schamottesteinen.** (Brit. Clayw. **36**, 1927, 420, S. 20.) *Ri.* [506$_6$]

9) **Studien über den Einfluß von Chlor, SO_2 und CO auf verschiedene feuerfeste Stoffe.** Von St. M. Phelps. (Techn. Bull. Am. Ref. Inst. Nr. 9, März 1927. 3 Abb.)

Magnesit, Chrom, Diaspor, eisenarmer und -reicher Ton sowie Quarz wurden verschiedenen Gasen ausgesetzt, die Färbung vor- und nachher festgehalten und die chemische Zusammensetzung bestimmt. *Ri.* [506$_7$]

10) **Die Wärmeübertragung in Glühöfen mit Schamottemuffel.** Von H. Repky. (Arch. f. Wärmew. **8**, 1927, 4, S. 101—105, 8 Abb.)

Ermittlung der Wärmedurchgangszahl einer Schamottemuffel unter Berücksichtigung der Gasstrahlung. Berechnung der Glühdauer des Einsatzes und der stündlichen Glühleistung eines Muffelofens. *Ri.* [506$_8$]

11) **Der Einfluß von Fremdstoffen auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Quarz.** Von J. F. L. Wood, H. S. Houldsworth und J. W. Cobb. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 289—308.)

Steine aus Quarzitmehl mit Beimengungen von verschiedenen Mineralien von meist niedrigem Schmelzpunkt wurden bei Kegel 9, 12 und 14 gebrannt und ihre umkehrbare Wärmeausdehnung, Porosität, Dichte und Feuerfestigkeit mit der von Steinen aus Quarzit und 2% Kalk verglichen. Mehrere Beimengungen beschleunigten die Umwandlung des Quarzes, Borsäure, Pottasche und Biotöt veränderten die Wärmeausdehnung. Wenig Änderung zeigte die Feuerfestigkeit, während die Porosität teils wuchs, teils abnahm. *Ri.* [506$_{15}$]

12) **Die thermischen Eigenschaften der feuerfesten Stoffe und die Faktoren, die sie beeinflussen.** Von A. T. Green. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 361—385. 6 Abb.)

Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der spezifischen Wärme, der Wärmeaufnahmefähigkeit, der Wärmedurchlässigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Wärmestrahlungsfähigkeit der feuerfesten Baustoffe für Öfen hoher Temperaturen. (Vgl. „Feuerfest" **3**, 1927, S. 52.) *Ri.* [506$_{18}$]

13) **Das Abplatzen der feuerfesten Baustoffe.** Von A. T. Green und A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 428—470. 3 Abb.)

Zusammenfassung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse über das Abplatzen und den Zerfall der feuerfesten Baustoffe im Betrieb und Hinweise, in welcher Richtung weitere Forschungen zweckmäßig anzustellen sind. (Vgl. Feuerfest **3**, 1927, S. 82.) *Ri.* [506$_{19}$]

14) **Der Einfluß des Dampfes auf die Festigkeit von Schamottesteinen.** Von C. W. Parmelee und A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 4, S. 292—298. 1 Abb.)

Die bei 1100° C ausgeführten Versuche ergaben keine merkliche Minderung der Festigkeit. *Ri.* [506$_{22}$]

15) **Vergleich der Wärmedurchlässigkeit und -leitfähigkeit von Silika- und Schamottesteinen.** Von A. T. Green. (Gas World, **85**, 1926, S. 10.)

Untersuchungsergebnisse von 19 verschiedenen Steinen bei Wärmegraden von 600—1000° C und 1100—1300° C. *Ri.* [506$_{24}$]

16) **Prüfung von feuerfesten Steinen aus Mullit.** Von J. H. Gill. (Ceram. Ind. **8**, 1927, 1, S. 47—48.)

Mullit, hergestellt aus Zyanit, wurde zu Steinen gepreßt und gebrannt. Beim Erhitzen auf 1450° C zeigte sich unter 3,5 kg/cm Druck keine Formänderung. Der Stein blieb starr bei Kegel 36 und zeigte kein Eindringen von Schlacke. Die Ergebnisse der Prüfungen nach Verwendung in der Glaswanne werden mitgeteilt. *Ri.* [506$_{25}$]

17) **Änderungen des Erweichungspunktes von feuerfestem Material mit der Anheizgeschwindigkeit.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 3, S. 180—184.) *Ri.* [506$_{29}$]

18) **Bemerkungen über einige Fälle von Abplatzen in Silikagasretorten.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 321—325.)

Stellen im Material mit höherem Eisenoxydgehalt begünstigen die Zersetzung von CO und die Ablagerung von C auf der Oberfläche und im Innern des Steines und beeinflussen seine Festigkeit ungünstig. *Ri.* [506$_{34}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

19) **Versuche über Thermonit als Wärmeschutz und zur Verbesserung der Haltbarkeit von Kohlenröhren und -tiegeln.** Von L. Duckwitz. (Met. u. Erz **24**, [N. F. **15**], 4, 1927, S. 81—83, 3 Abb.) Mitt. a. d. Hüttenm. Inst. der Bergakad. Freiberg i. Sa. *Ri.* [482$_6$]

20) **Zur Dichtebestimmung von Tonen.** Von J. Koenigsberger. (Berg-Hüttenm. Jahrb. **75**, 1927, 1, S. 47—48.)

Bemerkung zu dem Aufsatz von B. Wilser in Bd. **74**, 1926, S. 137. Es wird dickflüssiges Maschinenöl an Stelle von Quecksilber zur Dichtebestimmung empfohlen. *Ri.* [506$_5$]

21) **Die Prüfung von feuerfesten Baustoffen auf Widerstand gegen Schlackenangriff.** Von A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 326—338.)

Kritischer Überblick über die einzelnen Methoden der Prüfung nebst Beschreibung des Prüfungsganges. (Vgl. Feuerfest **3**, 1927, S. 52.) *Ri.* [506$_{17}$]

22) **Anforderungen an feuerfeste Stoffe für Gasfabriken.** Teil III. Von S. S. Cole. (Fuel. Fournac. **5**, 1927, 3, S. 345—346. Fortsetzung aus Heft 1.)

Erörterungen über die Verwendung von Silikasteinen in Regeneratoren und Öfen von Nebenproduktgasöfen. Isolierung der Öfen und Retorten. Untersuchung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe dafür. *Ri.* [506$_{32}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

23) **Spiralsteine für die Winderhitzer von Hochöfen.** Von J. Tornblad. (Foundry Trade J. **35**, 1927, S. 277—278, 3 Sp., 1 Abb.)

Gegenüber den Semmelsteinen haben die in Form einer starkwandigen Spiralfeder ausgeführten Spiralsteine folgende Vorteile: gleichmäßige Materialstärke, große Oberfläche, geringes Gewicht, Wirbelbewegung der durchziehenden Gase. *hs.* [503$_1$]

Digitized by Google

24) **Die feuerfesten Stoffe für Metallschmelzöfen.** Von W. J. May. (Mechanical World, **81**, 8. April 1927, S. 253, 3 Sp.)
Anforderungen an die Strandfestigkeit und die genaue Form der Steine und den Mörtel; die schädlichen Beimischungen der feuerfesten Stoffe. *hs.* [503$_7$]

25) **Maßnahmen zum Schutze der Schamotteauskleidungen und Schornsteine industrieller Feuerungsanlagen.** Von H. Hawira. (Centralbl. Hütt.-Walzw. **31**, 1927, 16, S. 203—204.) *Ri.* [506$_4$]

26) **Feuerfeste Stoffe in der Gasindustrie.** Von W. F. Gardener. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 471—489. 4 Abb.)
Wiedergabe des gleichen Aufsatzes im Gasjournal **175**, H. 3305, S. 654 bis 667. Refer.: Gas-World vom 6. 11. 1926 S. 23—24. *Ri.* [506$_9$]

27) **Feuerfeste Futter für Zementöfen.** Von G. Martin. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 394—399.)
Anforderungen an die feuerfesten Futtersteine und Ratschläge für entsprechende Wahl der geeignetsten Steine in den einzelnen Zonen von Zementöfen. *Ri.* [506$_{11}$]

28) **Zerstörung von feuerfesten Baustoffen im Stahlwerksofen durch Korrosion.** Von A. Scott. (Trans Cer. Soc. **24**, 1926, S. 339 bis 351.)
Wesen der Korrosion. Vorbedingungen für ihre Entstehung. Die verschiedenen Fälle der im Stahlofen vorkommenden Korrosion. *Ri.* [506$_{12}$]

29) **Feuerfeste Stoffe für Metalle.** Von H. M. St. John. (Metal. Ind., N. Y., **24**, 1926, S. 450—453.)
Klassifikation der verschiedenen in der Gießereiindustrie gebräuchlichen Öfen und der dafür verwendeten Baustoffe. *Ri.* [506$_{20}$]

30) **Oberflächenablagerungen in Regeneratoren.** Von H. Insley. (Amer. Glass. Rev. **46**, 1927, 17, S. 15—16.)
Die Untersuchung von hochtonerdehaltigen Steinen, die in Regeneratoren bei 1100—1200° C bzw. 985—1100° C verwendet wurden, zeigte Ablagerungen von Nephelit ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$), Carnegieit (der bei hoher Temperatur entstehenden Nephelitform) und Korund. *Ri.* [506$_{21}$]

31) **Die Verwendung hochfeuerfester Steine als Gittersteine bei der Gasfabrikation.** Von H. J. Knollman. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 4, S. 299—308.)
Versuche mit Carbofrax und Diamelsteinen hoher Wärmeleitfähigkeit ergaben nicht die erhoffte Erhöhung der Gasmenge gegenüber gewöhnlichen Schamottesteinen. Der Grund lag in der zum Teil großen Entfernung der Steine vom Verbrennungsraum, in ungleicher Wärmeverteilung im Generator und in der Ablagerung von schwerem, koksartigem Kohlenstoff auf den Steinen. Mit Beseitigung dieser Mängel ist von den genannten Materialien eine Steigerung des Wirkungsgrades der Gasöfen und der Gasausbeute zu erwarten. (Vgl. Feuerfest **3**, 1927, S. 71.) *Ri.* [506$_{23}$]

32) **Eigenschaften und Verwendung von Glasschmelzhäfen.** Von D. W. Ross. (Fuel Fournac. **5**, 1927, 3, S. 375—376.)
Erörterung der zu verwendenden Materialien und ihrer Eigenschaften: Alterung, Wärmeeingriff, Schrumpfung, Formänderung. *Ri.* [506$_{30}$]

33) **Die Bedeutung der thermischen Ausdehnung für die Beurteilung feuerfester Baustoffe.** Von W. Miehr, J. Kratzert und H. Immke. (Tonind.-Ztg. **51**, 1927, 26, S. 417—422. 5 Abb. Mitt. a. d. Zentrallab. des Didier-Konzerns.)
Beschreibung des von Steger im Sprechsaal **57**, 1924, 26, S. 310 bis 313 angegebenen Apparates zur Aufzeichnung der Ausdehnungskurve. Fehlerermittlung und Eichung des Apparats. Ergebnisse von Untersuchungen der verschiedensten feuerfesten Baustoffe (Silikastein, Schamotte-, Korund-, Karborundum-, Zirkonstein u. a. m.), sowie von ungebrannten Tonen. Bedeutung der genauen Kenntnis der Ausdehnung, z. B. bei der Wahl einer hochfeuerfesten Schutzschicht auf Schamottemauerwerk für die richtige Baustoffwahl bei schroffem Temperaturwechsel u. ä. *Ri.* [506$_{33}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

34) **Die Öfen der Gelbgießerei.** Von H. M. S. John. (Brass World, **23**, Februar 1927, S. 49—51, 6 Sp.)
Im Auftrage des Vereins der Amerikanischen Gießereifachleute erstatteter vorläufiger Ausschußbericht: Ofenbauarten unter Verwendung fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe, elektrische Öfen, Anforderungen an die feuerfeste Zustellung der Öfen. *hs.* [485$_{14}$]

35) **Ankerschrauben für die feuerfesten Stoffe der amerikanischen Kriegsmarine.** Von H. B. Hird. (Pacific Marine Review, **24**, März 1927, S. 128—130, 6 Sp., 9 Abb.) Wird referiert.
Durch systematische Untersuchungen und Maßnahmen wurde für die Ankerschrauben das geeignetste Material, die richtige Form des Kopfes und die günstigste Anbringung festgestellt. *hs.* [503$_3$]

36) **Die Wärmewirtschaft der Kühlung von Gläsern und die Konstruktion von Kühlöfen.** Von A. Coad-Pryor. (J. Soc. of Glass Techn., **11**, März 1927, S. 30—37, 15 Sp.)
Verlauf der Wärmeabgabe des Kühlofens; ein Kühlofen, der für alle Kühlzwecke geeignet sein soll, muß eine zusätzliche Beheizung erhalten. *hs.* [503$_{\ldots}$]

37) **Elektrische Glasschmelzöfen.** (Glass., **4**, April 1927, S. 140—143, 8 Sp., 5 Abb.)
Auf Grund der Ergebnisse von Versuchen an der Universität Oslo ist namentlich der Ofen von Raeders weiter entwickelt worden. *hs.* [503$_{\ldots}$]

38) **Hängegewölbe für Öfen, System Karrena.** (Iron and Coal Trades Review, **114**, 25. März 1927, S. 488, 2 Sp., 2 Abb.)
Anstatt der üblichen Hängeschrauben werden gußeiserne Hohlkörper benutzt, durch welche Luft zur Kühlung bzw. zur Vorwärmung hindurchströmt. *hs.* [503$_{\ldots}$]

39) **Amerikanische Ofenpraxis in der Gelbgießerei.** Von H. M. St. John. (Metal Industry, **30**, 15. April 1927, S. 386—388, 6 Sp.)
Einflüsse auf das feuerfeste Material der Öfen, Übersicht über die gebräuchlichen Ofenbauarten und Brennstoffe; zunehmende Verdrängung mit Brennstoffen beheizter Öfen durch die elektrischen Schmelzöfen, Ausführung von Reparaturen an den Öfen. *hs.* [503$_{\ldots}$]

40) **Siemens-Martin-Öfen mit Rekuperatoren.** Von W. H. Fitch. (Iron Age, **119**, 31. März 1927, S. 920—922, 6 Sp., 3 Abb.)
Der Rekuperator wird ohne Änderungen am Ofen zur weiteren Ausnutzung der Abwärme zusammen mit den Regeneratoren verwendet; Rekuperatorröhren aus Karborund. *hs.* [503$_{\ldots}$]

41) **Die Weiterentwicklung des elektrischen Glüh- und Härteofens.** Von F. Wintermeyer. (Centralbl. Hütt. Walzw., **31**, 1927, 13, S. 162ff.)
Muffelöfen mit metallischen, längs der Wände aufgehängten Widerstandsbändern. Der AEG-Salzbadeofen. Der Blankglühofen der Siemens-Schuckertwerke. Die Vorzüge der elektrischen Beheizung. *Ri.* [506$_{\ldots}$]

42) **Neuerungen auf dem Gebiet des Elektroofens.** Von K. v. Kerpely. (Centralbl. Hütt.-Walzw., **31**, 1927, 13, S. 156—158. 7 Abb.) *Ri.* [506$_{\ldots}$]

43) **Die Konstruktionsprinzipien im modernen Koksofenbau und ihr Einfluß auf die Wahl der feuerfesten Baustoffe.** Von A. E. J. Vickers und A. T. Green. (Trans. Cer. Soc. **24**, 1926, S. 407 bis 427. 12 Abb.) *Ri.* [506$_{\ldots}$]

44) **Über Ofenbau. Ein leistungsfähiger runder Unterzugofen zum Brennen feuerfester Materialien.** Von J. B. Lyon. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 3, S. 185—204. 7 Abb. Refer. Br. Cl. Rec. **70**, 1927, 6, S. 470—472. 7 Abb.)
Untersuchungen an 17 periodischen Öfen, teils rund, teils rechteckig, durch Änderung der Rostfläche, der Bodenöffnungen, der Form der Abzugsöffnungen und der Abmessungen. Auswirkung auf Wärmeverteilung und Zeit- und Brennstoffaufwand. Eingehende Angaben über einen Rundofen von 10 m Durchmesser, der bezüglich Produkt und Kosten sich am besten erwies. *Ri.* [506$_{\ldots}$]

45) **Ein elektrischer Tunnelofen.** Von A. S. W. Odelberg. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 3, S. 120—219. 13 Abb.)
Beschreibung von elektrischen Tunnelöfen für Kleinwaren an Hand von Schaubildern. Bei hohen Stromkosten ist der Betrieb im elektrischen Ofen billiger als im periodischen. *Ri.* [506$_{\ldots}$]

46) **Neuartige kontinuierliche Wanne zum Ersatz von Tageswannen.** Von W. S. Williams. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 1927, 3, S. 206 bis 209. 2 Abb.)
Zur schnelleren Anpassung der Fabrikation an den veränderlichen Geschmack in Form und Farbe der Glaswaren empfiehlt Verf. an Stelle von Tageswannen eine kontinuierliche Tunnelwanne, die wesentlich wirtschaftlicher und leistungsfähiger ist. Beschreibung der neuen Wanne. *Ri.* [506$_{\ldots}$]

47) **Ein neues Anwendungsgebiet für den Tunnelofen.** Von W. D. Richardson. (Fuel Fournac. **5**, 1927, 3, S. 313, 314, 360. 1 Abb.)
Vorschlag für einen Unterzug-Abteilungstunnelofen verbesserter Konstruktion zum Brennen von glasierten Rohren. *Ri.* [506$_{\ldots}$]

9. [illegible]chung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

48) **Einheitliche Begriffsfestsetzungen für das Gebiet der feuerfesten Stoffe.** Von Stuart M. Phelps. (Techn. Bull. Amer. Refr. Inst., Nr. 6, 1926.)
Vorschlag für einheitliche Bezeichnungen der charakteristischen Eigenschaften feuerfester Roh- und Fertigstoffe für die verschiedenen Verwendungsgebiete bzw. Betriebszwecke und Versuch einer übersichtlichen Zusammenstellung dieser Eigenschaften. *Ri.* [463$_{\ldots}$]

Firmennachrichten.

Oberschlesische Schamotte-, Kaolin- und Braunkohlenwerke, G. m. b. H., (Rothaus b. Oppeln). Firma ist geändert in „E. Eberhard, G. m. b. H., Schamotte- und Tonwerke in Rothaus b. Oppeln".

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G. vorm. J. R. Geith. Das „B. T." teilt mit, daß für das am 31. Dezember 1926 abgelaufene Geschäftsjahr mit einer Dividende nicht zu rechnen ist. Für das Geschäftsjahr 1925 war ein Verlust von 12750 ℳ ausgewiesen worden.

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup (Lippe). Die Firma teilt mit, daß sie ab 1. 5. 1927 ihren langjährigen Verkaufsleiter und Prokuristen, Herrn Jannsjörg Lagé, mit der Wahrnehmung ihrer Interessen in Thüringen und Bayern betraut hat.

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Eugen Rost, Mainz.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

EITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 6
DRITTER JAHRGANG
JUNI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei ederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

sichtspunkte bei der Neuzustellung von Siemens-Martin-Öfen. Von Dipl.-Ing. Heinz Kreutz von Scheele, Wärtsilä-Finnland 89
mbezug von Koksofengas. — Fragen, die noch auf Antwort warten 90
rtschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926. Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin. Mit zwei Abbildungen. (Fortsetzung) . 94
chnische Rundschau: Trockenvorgang im Tunneltrockner. (Mit drei Abb.) — Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen. (Mit zwei Abb.) — Sillimanit als feuerfester Stoff. — Feuerfeste Materialien in Verbindung mit Konstruktionen der Kesselausmauerungen. — Welche Gesichtspunkte sind bei der Anschaffung eines Metallschmelzofens zu berücksichtigen? 97
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rußland 101
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 101
a) Inland 101
b) Ausland 102
II. Patentanmeldungen 103
III. Gebrauchsmustereintragungen 103
Bücherschau und Veröffentlichungen der Industrie 103
Literatur des feuerfesten Faches 104
Karteinachtrag 105
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 107
Persönliches 107
Normungsfragen 107
Firmennachrichten 108

esichtspunkte bei der Neuzustellung von Siemens-Martin-Öfen.

Von Dipl.-Ing. Heinz Kreutz von Scheele, Wärtsilä-Finnland.

altsangabe: Richtlinien, die bei der Reparatur von Siemens-Martin-Öfen zu beachten sind. — Rechtzeitiges Eingreifen. — Zwischenreparaturen am im Feuer stehenden Ofen. — Über die Aufmauerung. — Das Anheizen.

Der Siemens-Martin-Ofen hat infolge seiner hohen Artstemperaturen eine im Vergleich mit anderen industriellen n sehr beschränkte Lebensdauer. In der Wirtschaftlichtsberechnung eines Stahlwerkes ist deshalb der Posten fenreparatur" von ganz besonderer Bedeutung. Neben die ekten Ausgaben für das feuerfeste Material usw. treten die ch den Ofenstillstand hervorgerufenen indirekten Verluste d die zum Wiederanheizen des neuzugestellten Ofens notndigen Brennstoffkosten hinzu.

Bei einem vollständig neu zugestellten Ofen werden im ufe des Ofenganges zunächst eine oder zwei sogenannte ischenreparaturen minderen Umfanges nötig sein, die sich auf beschränken, die abgeschmolzenen Brennerköpfe vorziehen und eventuell die Türpfeiler und die Hinter nd zu ken. Es sind dieses mehr oder weniger vorbeugende Maßnmen, die aber doch immerhin bei älteren Ofenkonstruknen ein Erkaltenlassen des Ofens bedingen. Der moderne nbau versucht diese Zwischenreparaturen durch sehr lange nner, die auch bei stark zurückgeschmolzenem Kopfe noch e Flammenführung gestatten, zu vermeiden, oder schützt am meisten angegriffenen Ofenteile durch Wasserkühlung. dere neuere Konstruktionen vermeiden wiederum kompakte nnerköpfe, so daß alle Zwischenreparaturen von außen dem im Feuer stehenden Ofen ausgeführt w den können. jedem Falle ist ein rechtzeitiges Eingreifen gerade in dem ten Teile der Ofenreise von einschneidender Bedeutung für Lebenslänge des Ofens. Das erstrebenswerte Ziel ist enfalls im laufenden Betriebe, ohne den Ofen aus dem ner zu nehmen, bis zum Schluß eine gute Flammenführung behalten. Der Oberofen ist dann in allen seinen Teilen gleichmäßig abgenützt, und allein die schließlich zu lang werdende Chargendauer und der erhöhte Brennstoffaufwand bestimmen die endgültige Stillsetzung. In den meisten Fällen wird dann der ganze Oberofen abgebrochen.

Muß ein Ofen aus irgendeinem Grunde vorzeitig abgestellt werden, steht der Betriebsleiter vor der meistens recht unangenehmen Aufgabe, zu bestimmen, wieviel abgebrochen werden muß. Einerseits soll Material gespart werden und andererseits darf er nicht riskieren, daß die in nicht genügend tiefem Verband vorgezogenen Brennerköpfe und geflickten Türpfeiler nach kurzer Zeit in den Ofen fallen und der Ofenzustand dann schlechter als zuvor ist.

Früher hielten die Stahlwerke streng auf tadellos saubere Arbeit bei der Neuzustellung der Siemens-Martin-Öfen. Die Steinfugen wurden peinlich eng gehalten, ja die Ziegel wurden aufeinander geschliffen. Überall wurden, oft in kunstvoller Verzahnung, Dehnungsschlitze eingelegt. Heute in der Zeit der großen Ofeneinheiten, ist man nicht mehr so genau. Der ein so großes Kapital darstellende Ofen soll so schnell wie möglich wieder ins Feuer kommen. Der Ofen wird im Gedinge von einer Kolonne erprobter Maurer unter Leitung eines Ofenmaurermeisters eiligst wieder aufgemauert. Eine losere Mauerung ersetzt zum größten Teil die Dehnungsschlitze. Alle nötigen Ziegelsonderformate sind zur Stelle und brauchen nicht erst aus Normalziegeln zurechtgeschrotet werden. Als Nachteil ist zu bezeichnen, daß dabei die persönliche Einwirkung des Schmelzmeisters auf den Ofenbau geringer geworden ist. Bekanntlich hat jeder Ofen seine gewissen Eigentümlichkeiten, die in jedem einzelnen Falle bei der Neuzustellung Berücksichtigung finden sollten.

Digitized by Google

Aus den Erfahrungen der letzten Ofenreise und dem Aussehen des ausgebrannten Ofens ergibt sich oft die Möglichkeit, durch mehr oder weniger geringfügige Änderungen bei der nächsten Neuzustellung eine Verbesserung der Betriebsergebnisse zu erzielen. Man hüte sich vor jeder Schematisierung. Ganz besonders gilt dieses natürlich, wenn irgendwie eine Veränderung der Betriebsverhältnisse eingetreten ist. Durch Änderung des Einsatzes kann z. B. ein stärker schäumendes Bad bei einem basisch zugestellten Ofen die Erhöhung des Magnesitmauerwerks bedingen. Schon der Übergang zu zu einer neuen Silikasteinsorte begründet infolge des geänderten Steinwachstums gewisse Änderungen in der Aufmauerung. In noch höherem Grade verlangt eine Veränderung des Brenngases genaues Studium des Ofenganges, um später bei der Neuzustellung das Richtige zu treffen.

Einfacher liegen die Verhältnisse bei Reparaturen des Unterofens. Hier muß in erster Linie darauf gesehen werden, daß die Mauern dicht halten und keine Leckagen eintreten. Am gefährlichsten ist der Übertritt von Gas in die Teile des Luftsystems. Setzt man im Unterofen, was häufig geschieht, eine Silikamauer auf eine Basismauer von Schamotte, muß man beim ersten Anheizen damit rechnen, daß die Silikamauer mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von z. B. $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ [1]) die Schamottemauer, die einen linearen Ausdehnungskoeffizienten von nur $0{,}59 \cdot 10^{-5}$ [1]) besitzen mag, auseinanderzuzerren sucht. Die Steinfüllung der Regenerativkammern, die Art und Höhe der Aufschichtung sowie das Steinformat und die Steinqualität stellen Aufgaben an die Betriebsleitung, die nur nach und nach empirisch richtig zu lösen sind. Im Oberofen ist die Steinqualitätsfrage sehr einfach: Das Beste ist hier gerade gut genug.

Die Siemens-Martin-Öfen haben als Regenerativöfen verhältnismäßig kleine Ofenweiten. Unter Ofenweite verstehe ich den angenäherten Ausdruck

$$\text{Ofenweite in } m^2 = \frac{V}{\sqrt{h}} \cdot 0{,}38 \text{ [2])},$$

wobei V = die sekundliche Rauchgasmenge in m^3 und h den Unterdruck in mm darstellt. Eine kleine Ofenweite bedeutet also, daß die Widerstände im Ofensystem selbst verhältnismäßig groß sind. Bei der Neuzustellung des Siemens-Martin-Ofens muß nun danach gestrebt werden, daß bei normaler Rauchgaszusammensetzung die ursprüngliche größte Ofenweite wieder erreicht wird. Das heißt mit anderen Worten, saubere Kammerfüllung und glatte Züge. Bei der Neuzustellung dürfen nicht neue scharfe Ecken und Richtungsänderungen in dem Strombild für Gas und Luft entstehen, wenn nicht im gleichen Maße der Schornsteinzug erhöht werden kann. Es ist selbstverständlich, daß bei jeder Ofenreparatur auch die Umsteuerventile, die bei den scharfen Richtungsänderungen große Unterdruckverbraucher sind, sowie der Rauchgaskanal bis zum Kaminsockel nachzusehen und zu reinigen sind.

Auch wird anzustreben sein, alle vier Kammerpackungen gleichzeitig zu erneuern, da sonst leicht ungleicher Ofengang die Folge sein kann. Haben Luft- und Gaskammersysteme ihre eigenen Rauchgasschieber, können Luft- und Gaskammerpackungen getrennt für sich behandelt werden.

Bei der Niederkühlung des ausgebrannten Ofens und beim Anheizen des neuzugestellten Ofens, spielt die Behandlung der Ofenverankerung eine große Rolle. Bekanntlich sind die Ansichten der Ofenkonstrukteure über die Frage, ob schwache oder starke Verankerung vorteilhafter ist, sehr geteilt. Auf jeden Fall erfordert eine kräftige Ofenarmierung bei der starken Bewegung des Siemens-Martin-Ofens ganze besondere Betriebsaufsicht. Ehemals eingebaute Federn in den Längs- und Querankern bieten bei älteren Öfen keine Gewähr mehr für genügende Nachgiebigkeit. Sind z. B. die Brennerköpfe neu vorgezogen und seitlich in eine starke schlecht abgefederte Armatur eingespannt, reißt beim Anheizen leicht die noch so gut verzahnte Verbindung zwischen altem und neuem Mauerwerk. Ein zu starkes Lösen der Queranker an dieser Stelle ist natürlich ebenso schädlich. Das Zwischenlegen von Brettstücken ist zu empfehlen.

Eine durchgehend schwache Ofenarmatur gibt in sich selbst den Steinbewegungen nach, verleiht dem Ofen aber bald ein stark verwahrlostes Aussehen. Der Unterofen sollte jedenfalls so kräftig wie möglich armiert sein. Die Verankerung braucht hier wenig reguliert zu werden. Auch ist das Wachsen des Unterofens nach Möglichkeit zu verhindern, da hierdurch schädliche, schwer zu reparierende Leckagen eintreten.

Nach einer Neuzustellung sind die neuen Türgewölbe und Türpfeiler ein bis zwei Wochen lang sorgfältig gegen mechanische Beschädigungen beim Chargieren zu schützen. Dieses geschieht zweckmäßig durch nur begrenzt aufziehbare Türen und durch an die Seiten der Türrahmen aufgeschraubte Schutzleisten. Gewaltsam schnelles Niederkühlen und Anheizen setzt die Lebensdauer der Öfen stark herab.

Zusammenfassung: Der moderne Siemens-Martin-Ofenbau strebt danach, den Ofen während der gesamten Ofenreise ununterbrochen im Feuer zu halten. Lebenswichtige Teile sollen am heißen Ofen geflickt werden können. Bei jeder Neuzustellung sollen die Betriebserfahrungen der letzten Ofenreise Berücksichtigung finden, und der Größenwert der Ofenweite soll beachtet werden. [490]

[1]) Anhaltszahlen für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken. Verein deutscher Eisenhüttenleute.
[2]) Wärme 1925, S. 85.

Fernbezug von Koksofengas. — Fragen, die noch auf Antwort warten.

Die Frage der Gasversorgung ist in letzter Zeit wiederholt Gegenstand eingehender Erörterungen in der Tages- und Fachpresse gewesen. Hierbei sind vielfach — sei es mit oder ohne Absicht — zwei grundverschiedene Begriffe in einen Topf geworfen worden: erstens die Gasfernversorgung als solche, die von zentral liegenden kommunalen (und privaten) Gaswerken bereits mehrfach mit Erfolg durchgeführt wurde, und zweitens der Ersatz der heutigen eigenen Erzeugung von Gas in Gaswerken durch Fernversand von Kokereigas, verbunden mit gleichzeitiger Stillegung der Gaswerke. Es erscheint daher angebracht, aus dem ganzen Wirrwarr der mit den Projekten der Kohlenindustrie aufgetauchten Fragenkomplexe die wichtigsten Momente herauszugreifen, um hierauf von den beteiligten Kreisen endlich einmal klare und unzweideutige Antworten zu erhalten. Die öffentliche Diskussion kann erst dann Früchte tragen, wenn eine Reihe von Voraussetzungen des aufgeworfenen Problems geklärt ist und die Befürworter des Fernversandes von Kokereigas sich autorisiert zu den aus der öffentlichen Polemik herauskristallisierten Fragen äußern, anstatt wie bisher die Pläne in offenbar beeinflußten Artikeln in der Tagespresse schönfärberisch darzustellen.

Vor allem sei klargestellt, daß die Akt.-Ges. für Kohleverwertung in Essen nicht eine Ferngasversorgung beabsichtigt, wie man sich eine solche dem Wohl der Allgemeinheit dienende, also soziale Maßnahme denken kann, sondern daß es sich bei diesen Plänen nur darum handelt, einen rentablen, sicheren und garantierten Absatz des evtl. überschüssigen Zechengases durch Versand desselben an die Hauptzentren der Gasabgabe zu erzielen.

Seit Monaten tobt um diese Frage ein Kampf, der bereits zum Teil scharfe und persönliche Formen angenommen hat. Trotz ausgiebiger Behandlung des aufgeworfenen Problems sind klare Zahlenangaben noch immer nicht gemacht worden; es kommt noch hinzu, daß durch die unbegreifliche Vertraulichkeit die Verfolgung der ganzen für die Allgemeinheit so wichtigen Angelegenheit noch besonders erschwert wird.

Um was handelt es sich nun bei diesem Kampf? Was sind es für Fragen, die der Beantwortung harren? Es soll versucht werden, im Anschluß an die Behandlung der Frage

Digitized by Google

in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1927, Heft 3, S. 39—44 und 46; ferner Heft 2, S. 22—23) diese Fragen näher zu präzisieren.

1. Ersparnisse. Wird der Bezug von Zechengas tatsächlich zu einer Verbilligung der Gasgestehungspreise gegenüber den heutigen und späteren Selbstkosten des Gases auf bestehenden Gaswerken führen? Macht sich eine solche evtl. Differenz auch für die Allgemeinheit, also für die große Masse der Gasverbraucher bemerkbar? Wieviel Pfennige pro Kubikmeter würden dadurch in Wirklichkeit die Ersparnisse des Kleinverbrauchers von Gas (also nicht frei Gasbehälter, sondern frei Haus) betragen? Ist für die Gasfernversorgung überhaupt Zechengas nötig?

2. Billiges Kommunalgas. Ist Zechengas tatsächlich billiger als die eigene Erzeugung auf den Gaswerken, so fragt sich, wie dieses möglich und worauf es zurückzuführen ist? Liegt diese evtl. Verbilligung tatsächlich in den geringeren Erzeugungskosten der Zechen begründet oder nur daran, daß die Kohlenindustrie in diesem Falle für sich die Selbstverbraucherrechte in Anspruch nimmt und die Abgabe an das Kohlensyndikat spart? Wie würden sich die Gaserzeugungskosten auf den Gaswerken stellen, wenn sie gleiche Kohlenpreise wie die Zechen einsetzen? Wie würden sich die Selbstkosten des Kokereigases gestalten, wenn das Selbstverbraucherrecht ausgeschaltet wäre und die Syndikatsabgabe nicht fortfiele. Um wieviel verbilligt sich das Gas durch Fortfall der Syndikatsabgabe? Ist es nicht möglich, bei den für gemeinnützige Unternehmungen (Gaswerke) bestimmten Kohlen die Gestehungskosten des städtischen Gases ebenfalls durch Fortfall dieser Syndikatsabgabe herabzusetzen?

3. Gaskoks- und Kohlenqualität. Aus welchem Grunde wird der Gaskoks von den interessierten Kreisen als minderwertiges, grusiges und aschenreiches Brennmaterial, dem bei seinem Verschwinden „niemand eine Träne nachweinen wird", bezeichnet? Ist der Akt.-Ges. für Kohleverwertung nicht bekannt, daß die Koksqualität nur von der zur Verwendung kommenden Kohle abhängt, was schon seit Jahren in Hunderten von Fällen bewiesen ist, und daß die Gaswerke sehr wohl in der Lage sind, ein dem Zechenkoks gleichwertiges Produkt bei Verwendung der gleichen Kohlensorte wie in Kokereien zu erzielen? Warum werden die Gaswerke trotz dringenden Verlangens nicht mit Kokskohle beliefert? Stellt diese Tatsache nicht eine Maßnahme zur Beseitigung der unangenehmen Konkurrenz des Gaskokses dar? Würde durch Belieferung der Gaswerke mit Kokskohle nicht von vornherein das Sortenproblem schon zum erheblichen Teil beseitigt?

4. Auslandskohle. Aus welchem Grunde wird allein der Hinweis auf Bezug englischer Kohle als eine nicht nationale Handlung und beinahe Landesverrat hingestellt, trotzdem die Verarbeitung dieser englischen oder sonstigen ausländischen Kohle gegenüber derjenigen auf dem Ruhrrevier sich für die deutschen Gaswerke rentabler gestaltet? Ist wenigstens die Möglichkeit des Bezuges ausländischer Kohle nicht notwendig, um ein Gegengewicht gegen monopolistische Diktate der inländischen Kohlenindustrie zu bieten? Wie würde der Hamburger Hafen aussehen und wie wird es sich auf die Bedeutung Hamburgs auswirken, wenn Schiffe mit englischer Kohle dort nicht mehr einlaufen werden? Ist es deutschen Gaswerken zu verdenken, daß sie auf diese ausländische Kohle zurückgreifen, wenn die hierfür in Frage kommenden Lieferanten sich den Wünschen der deutschen Gaswerke besser anpassen, als dies seitens des Kohlensyndikats oder seiner Organe geschieht? Ist dieses nicht um so mehr verständlich, wenn man bedenkt, was vielen deutschen Gaswerken in den letzten Jahren unter dem Namen von Kohle zugemutet wurde? Ist es etwa andererseits eine nationale Handlung, wenn die durch den englischen Bergarbeiterstreik sanierte Ruhrkohlenindustrie durch unannehmbare Bedingungen des Kohlensyndikats die Reichsbahn zwingt, wie es aus Pressenachrichten hervorgeht, 70 000 Tonnen englische Kohle zu beziehen?

5. Frachten. Bildet nicht der unvermeidliche Ausfall der Kohlenfrachten ebenfalls ein volkswirtschaftliches Problem? Werden nicht bei dem Fortfall der Kohlentransporte und dadurch bedingte Einnahmenverminderung die Interessen der Reichseisenbahn — des Trägers der Reparationen — erheblich geschädigt? Wird nicht dieser Einnahmeausfall etwa durch Steuern für Benutzung der Reichsstraßen zur Rohrverlegung usw. oder durch sonstige Abgaben ersetzt werden müssen? Sind überhaupt solche Ausgabeposten in den endgültigen Gesamtpreisen für Zechenferngas überhaupt enthalten, und welche Beträge sind hierfür vorgesehen? Wäre es nicht zweckmäßiger, bei den für die kommunalen Gaswerke bestimmten Kohlen die Frachttarife, die einen erheblichen Bestandteil der Selbstkosten des Gases bilden, zu reduzieren? Würde der Fortfall des Bahn- und Wassertransportes der Kohle sich auf die Volkswirtschaft nicht empfindlicher auswirken als eine geringe Reduzierung der Frachten? Was kostet überhaupt der Gastransport, und in welchem Verhältnis steht derselbe zu den heutigen Kohlenfrachten unter Berücksichtigung der notwendigen Koksstransporte nach den Verbrauchsorten?

6. Dawesplan und Kapitalsfragen. Die Verwirklichung der Pläne der Akt.-Ges. für Kohleverwertung erfordert Investierung von Kapitalien, die einschließlich der notwendigen Bauten auf den Kokereien Hunderte von Millionen erreichen. Können wir nun bei den auf uns ruhenden finanziellen Verpflichtungen dem Auslande klarmachen, daß wir die Schulden nicht bezahlen können, wenn wir auf der einen Seite gewaltige Kapitalien investieren und gleichzeitig auf der anderen Seite die in den Gaswerken steckenden und unverbrauchten Werte zum erheblichen Teil vernichten? Es wurde verschiedentlich angedeutet, daß für das Aufbringen dieser gewaltigen Geldbeträge die öffentlichen Mittel zum Teil in Anspruch genommen werden sollen. Inwieweit werden nun die durch die Beschaffung dieser Geldmittel entstehenden Kosten der Allgemeinheit aufgebürdet? Wäre es nicht möglich, die bestehenden Gaswerksanlagen mit einem Bruchteil dieser Kosten so zu modernisieren, daß diese unter Berücksichtigung aller Umstände das Gas auf das gleiche Maß verbilligen, wie es evtl. beim Bezug von Zechenferngas der Fall sein könnte?

7. Überproduktion und Widersprüche. Die Kohlenindustrie klagt über Schwierigkeiten des Kohlenabsatzes. Wie kann man es aber in Einklang damit bringen, daß auf der anderen Seite dieselbe Industrie noch vor kurzem es für notwendig hielt, die öffentliche Meinung durch Presseartikel dahingehend zu beruhigen, daß eine Kohlennot nicht befürchtet zu werden braucht? Wie kommt es ferner, daß viele Gaswerke zu Beginn dieses Jahres trotz wiederholter Mahnungen nicht so ausreichend mit Kohle beliefert wurden, wie es die Sicherstellung ihres Betriebes verlangt, sondern im Gegenteil sich mit Vorrat für wenige Tage, verschiedentlich nur für 24 Stunden, begnügen mußten? In gleicher Weise wird bei der Kohlenindustrie über die Überproduktion an Koks geklagt. Viele andere Industrien haben sich dem nach dem Kriege eingetretenen geringeren Absatz anpassen müssen; warum zieht nicht auch die Kohlenindustrie die gleichen Konsequenzen aus der allgemeinen Wirtschaftslage? Wäre es nicht zweckmäßiger, und läge es nicht auch im Interesse der Kohlenindustrie selbst, den angeblich schwer absetzbaren Koks und das bei der Verkokung noch schwerer absetzbare Gas nicht in überspannten Mengen zu erzeugen, sondern in Quantitäten, die dem tatsächlichen Bedarf entsprechen, hingegen aber Kohle in einer Qualität den Gaswerken zu liefern, wie es von der Kundschaft verlangt wird?

8. Erschließen neuer Konsumgebiete. Die Kohlenindustrie verspricht, um ihre Pläne schmackhafter zu gestalten, mit der Zechengasversorgung die bis jetzt überhaupt noch mit Gas nicht versorgten Gebiete hierfür zu erschließen. Der Fachmann auf dem Gebiete der Gasfernversorgung weiß, welche Schwierigkeiten sich solchen Erschließungsversuchen schon allein durch die verhältnismäßig hohen Rohrleitungs-

Digitized by Google

kosten usw. entgegenstellen. Will aber die Ruhrkohlen-Industrie tatsächlich unerschlossene Gebiete mit Ferngas versorgen, so tritt unwillkürlich die Frage auf, aus welchem Grunde allein im Ruhrkohlenrevier über 40 Städte und Gemeinden, darunter mehrere mit über 10 000 Einwohnern, noch bis heute mit Zechengas nicht beliefert werden? Wäre das Erschließen dieser unmittelbar im Kohlengebiet liegenden Ortschaften nicht als vornehmstes Ziel der Zechen oder der Akt.-Ges. für Kohleverwertung zu betrachten? Würde nicht die Kohlenindustrie hiermit das beste praktische Beispiel für die Richtigkeit ihrer Behauptungen bieten, daß die Pläne der Akt.-Ges. für Kohleverwertung tatsächlich dem Allgemeinwohl dienen, und daß diese Gesellschaft wirklich in der Lage ist, den Bezugspreis des Gases billiger zu gestalten, als dieses bei Errichtung eigener städtischer, interkommunaler oder sonstiger Gaswerke der Fall wäre? Warum werden problematische Behauptungen in bezug auf Hunderte von Kilometern entfernte Orte aufgestellt, wenn Beweise für die Rentabilität der Zechengasversorgung in neu zu erschließenden und nur wenige Kilometer von den Kokereien entfernten Orte noch nicht erbracht worden sind?

9. Übertreibungen. Es wird behauptet, 9 Milliarden Kubikmeter Gas ständen auf den Kokereien zur Verfügung. Kenner der Kokereiverhältnisse schätzen jedoch diese Zahl höchstens auf 3 Milliarden Kubikmeter. Nach Äußerungen aus der Kohlenindustrie, die in die Öffentlichkeit nicht gelangt sind, werden durch Umstellungen zunächst 2 Milliarden Kubikmeter Gas frei. Welchen Zweck hat es, solche widerspruchsvollen Zahlen zu nennen, und wo liegt die Wahrheit? Warum wird verschwiegen, daß die Lieferung von Kokereigas über 2 Milliarden Kubikmeter hinaus ohne kostspielige Neu- und Umbauten der Kokereianlagen unmöglich ist? Warum werden in die Presse Mitteilungen lanciert, daß mit dem Verlegen der Rohrstränge bereits begonnen wird, während die Verträge mit den Kommunen noch gar nicht abgeschlossen sind? Für die Benutzung der Straßen zur Verlegung der Rohrstränge bedarf es bekanntlich einer Erlaubnis der zuständigen Behörden; hat denn die Kohlenindustrie bereits solche Erlaubnis erhalten?

10. Weitere Unklarheiten. Es sind seinerzeit von einer gemischten Kommission Kommuniqués ausgegeben worden, die ohne Zweifel geeignet waren, suggerierend auf die öffentliche Meinung zu wirken. Wer sind die Mitglieder dieser Kommission? Auf welche Weise, mit welchen Befugnissen und von wem wurde diese Kommission gewählt oder eingesetzt? Wer sind vor allem die Vertreter des Gasfaches in dieser Kommission?

Es wird von der Kohlenindustrie behauptet, daß die beschleunigte Durchführung des Zechengasprojektes jetzt erfolgen muß, weil viele kommunale Gaswerke schon heute vor der Frage des notwendig gewordenen Ausbaues ihrer Betriebe stehen. Die gleichen Kreise geben aber an, daß die Verwirklichung der Zechengasversorgung 10 Jahre in Anspruch nehmen wird. Da wäre es interessant, von der Kohlenindustrie zu hören: Was sollen solche überlasteten Gaswerke während dieser 10 Jahre unternehmen?

11. Sicherheiten. Welche Sicherheiten werden beim Abschluß der naturgemäß langjährigen Verträge geboten, daß die Kommunen sich später die eintretenden epochemachenden Erfindungen zunutze machen können? Die fortschreitende Modernisierung der Gaswerke bringt notorisch von Jahr zu Jahr eine Verbilligung der Gasgestehungskosten mit sich, was den Konsumenten zugute kommt; kann nun die Kohlenindustrie mit dieser Verbilligung Schritt halten, und wie kann sie eine mindestens gleiche, parallel laufende Verbilligung gewährleisten, anstatt allein Nutznießer dieser Verbesserungen zu bleiben?

12. Gefahren. Bei den obigen Betrachtungen wurden die Fragen von durchaus möglichen Verstopfungen und Betriebsstörung in Rohrleitungen, evtl. Sabotageakte in unbewachten Gegenden, Bergschäden, Kriegsausbruch usw. nicht berührt. Es fragt sich aber z. B., was geschieht, wenn ähnliche Verhältnisse eintreten, wie wir sie im Jahre 1923 erleben mußten, so daß mit einem Schlage ganz Deutschland vom Gasbezug abgeschnitten werden könnte?

Faßt man das Obige zusammen, so fragt sich: Lohnt sich denn wirklich, diesen gewaltigen Kampf wegen einer noch nicht feststehenden evtl. Verbilligung des Gases um höchstens 1 Pfennig zu führen? Oder stecken noch andere Interessen dahinter?

Die seit langem angekündigte Denkschrift der Akt.-Ges. für Kohleverwertung soll in Kürze erscheinen. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn man in dieser Denkschrift klare und ausreichende Antworten auf die sich herauskristallisierten, oben verzeichneten wichtigsten Fragen finden würde. Ferner erscheint besonders wünschenswert, daß die Akt.-Ges. für Kohleverwertung als Initiator des ganzen Projektes in dieser Denkschrift oder an einer anderen Stelle ihre Selbstkostenberechnungen bekanntgibt, die man dann in der Lage wäre, im Interesse der Allgemeinheit loyal nachzuprüfen. [461]

Anmerkung: Kurz nachdem die obigen Ausführungen in der Druckerei gesetzt wurden, erschien die (übrigens nicht ohne weiteres erhältliche) Denkschrift der A.-G. für Kohleverwertung im Druck. Die Stellungnahme zu dieser Denkschrift bleibt vorbehalten. Für heute kann aber festgestellt werden, daß auf die allermeisten im vorliegenden Aufsatz präzisierten Fragen in der Denkschrift, die auch in dieser Hinsicht enttäuscht, keine Antwort zu finden ist.

Im Zusammenhang mit dem Obigen werden noch die folgenden mit dem Problem zusammenhängenden Mitteilungen für die Leser sicherlich von Interesse sein:

I. Reichskonferenz der Kraftwerkarbeiter. Die zweite Reichskonferenz der Gas-, Wasser- und Elektrizitätsarbeiter in Dortmund nahm unter anderem auch eingehend zu den Fragen der Gasfern- und Elektrizitätsversorgung Stellung. Für die Durchführung kommunaler Gasversorgung forderte die Konferenz nach einem Referat des Stadtbaurats Oefverberg, Mainz: Belieferung der Bevölkerung mit Gas durch die öffentliche Hand, in erster Linie durch die Gemeinden. Ablehnung jeder Beteiligung privaten Kapitals, Befreiung aller Kohlenlieferungen an die öffentlichen Gasanstalten von der Kohlensyndikatsabgabe, Errichtung von kommunalen Gemeinschaftswerken zur Verbesserung und Verbilligung der Gaserzeugung und Verteilung, planmäßige Belieferung des gesamten Versorgungsgebietes, um so den weniger ertragsfähigen, dünnbesiedelten Gebieten den Gasbezug zu ermöglichen. Die Erfahrungen der letzten Jahre hätten ergeben, daß die öffentlichen Betriebe in technischer, kaufmännischer und sozialer Beziehung den privatkapitalistischen Werken nicht nur vollkommen gleichwertig, sondern in der Regel weit überlegen sind. Ein Grund zur Umwandlung von Regiebetrieben in eine andere Rechtsform bestehe also nicht. Die Reichskonferenz spricht daher die Erwartung aus, daß in allen Parlamenten von der Arbeiterschaft der Kampf gegen die Versuche der Schwerindustrie, das gesamte Reichsgebiet mit Kokereigas zu versorgen und dadurch die kommunalen Gasanstalten stillzulegen, durchgeführt wird.

In bezug auf die Elektrizitätsversorgung forderte die Konferenz, daß die Versorgung der privatkapitalistischen Ausbeutung entzogen und ausschließlich durch öffentlich-rechtliche Körperschaften betrieben wird. Die moderne Entwicklung in der Elektrizitätsversorgung habe die wirtschaftliche und technische Überlegenheit einer kombinierten Erzeugung durch Kohle, Braunkohle und Wasserkraft erwiesen. Deswegen habe die Versorgung auch möglichst über große Wirtschaftsgebiete hin einheitlich zu erfolgen. Die Konferenz verlangt bei der ständig steigenden Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft dringend den baldigen Erlaß eines besonderen Reichsgesetzes über die Sozialisierung der Elektrizitätswerke. Träger dieser Betriebe müßten Reich, Staat, Provinzen, Kreise und Gemeinden sein. („Chemnitzer Volksstimme" vom 16. Mai 1927, „Vorwärts" Nr. 220 vom 11. Mai 1927 und andere Tageszeitungen.)

II. Sitzung des Technischen Ausschusses des Deutschen Städtetages am 25. März 1927. Aus dem Problem der Ferngasversorgung wurde mit Rücksicht auf ihre besondere Bedeutung für die Städte die Frage der „Gruppengasversorgung" eingehend behandelt im Anschluß an ein Referat des Direktors Müller, Hamburg (Mitteilungen des Deutschen Städtetages 1927, Nr. 5, S. 109; vgl. auch den Artikel von Dir. Müller, Die Großgasversorgung Sachsens im GWF., 69. Jahrg., Heft 46/47), in dem insbesondere die Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit einer Gruppengasversorgung erörtert wurden.

III. Akt.-Ges. für Kohleverwertung. Beteiligung der Gasabnehmer an der Erzeugung vorgesehen. Wenn es in der letzten Zeit um das Ferngasgeschäft der Akt.-Ges. für Kohleverwertung in Essen merklich stiller geworden ist, so dürfte doch der Eindruck, daß die mannigfaltigen Widerstände gegen dieses weitgreifende Projekt —

Digitized by Google

welche insbesondere auch in dem kommunalen Kohlenfelderankauf in Erscheinung traten — die Initiative der Akt.-Ges. gelähmt hätten, kaum zutreffend sein. Wie wir erfahren, ist die seit langem angekündigte Denkschrift der Akt.-Ges. für Kohleverwertung über die deutsche Großgasversorgung nunmehr fertiggestellt, so daß mit ihrem Erscheinen in wenigen Tagen zu rechnen ist. Damit würde die Diskussion über die Durchführung der Gasfernversorgung von den Bergrevieren aus erneut eröffnet sein.

Im weiteren Verlauf der Ferngaspläne scheint man in den interessierten Kreisen insofern den vielfach geäußerten Befürchtungen gegen monopolartige Auswüchse Rechnung tragen zu wollen, als man — etwa nach dem Muster des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerks (R. W. E.) — dem Gedanken einer gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft, die auch Gaserzeugungsstätten umfassen könnte, nicht mehr ablehnend gegenübersteht. Auf diesem Wege ließe sich, in gewissem Umfange wenigstens, die von den Gemeinden und Kommunalverbänden geforderte unmittelbare Beteiligung an der Produktion erreichen. Ob eine derartige Regelung bereits einen ausreichenden Schutz gegen einseitige Machtpolitik seitens der zusammengeschlossenen Gaserzeuger darstellen würde, läßt sich erst bei Kenntnis der bevorstehenden Darlegungen der Aktiengesellschaft sagen. — An und für sich schafft die Teilung des Arbeitsbereichs der Akt.-Ges. für Kohleverwertung in Gasgeschäft und sonstige Kohlenveredlung, wie sie durch die kürzlich erfolgte Neugründung der Akt.-Ges. für Kohleveredlung und Kohleverflüssigung im Zusammenhange mit dem Bau der Berginisierungsanlagen der Teerverwertungs G. m. b. H., Meiderich wahrscheinlich geworden ist, einen breiteren Spielraum für die Beteiligung großer Gasabnehmer, ohne damit die Freiheit der Entschließungen im weiteren Ausbau der Kohlenchemie irgendwie zu beeinträchtigen. Inzwischen sind weitere Verhandlungen mit einer Anzahl rheinischer und auch westfälischer Gemeinden über die Versorgung mit Kokereigas gepflogen worden, freilich, ohne daß es inzwischen schon zu einem Abschluß gekommen wäre. Eine Anzahl der dabei aufgetretenen Schwierigkeiten, ganz abgesehen von der noch immer ungeklärten Frage der Ferngaspreisbildung, hängen mit der Gestaltung des Wegerechts zusammen.

Derartige Schwierigkeiten auszuräumen, kann, vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, kaum Aufgabe kommunaler Einzelverträge mit der Kohleverwertungs-Gesellschaft sein. Überhaupt geben die getrennten und überdies nicht öffentlichen Verhandlungen wenig erwünschte Möglichkeiten zum Gegeneinanderausspielen der einzelnen Gasabnehmer. Gerade die Wurzelverträge des allmählich zu erweiternden Kokereigasnetzes sollten im Lichte der öffentlichen Kritik so gestaltet werden, daß sich für später hinzutretende Gasabnehmer daraus nicht Zwangsläufigkeiten ergeben, die sich mit dem Gesamtinteresse an der Rationalisierung der deutschen Energiewirtschaft nicht vertragen. (Westdeutsche Allgemeine Zeitung, Barmen, Nr. 117 vom 20. Mai 1927.)

IV. Neue Kokereibauten. 1. Die Harpener Bergbau A.-G. nimmt auf ihrer Zeche „Gneisenau" eine moderne Kokereianlage in Betrieb und hat dafür am 1. Mai die Kokerei auf ihrer Zeche „Shamrock" stillgelegt. Die neue Anlage hat die vierfache Leistungsfähigkeit der alten und soll bis zum 1. Februar 1928 voll in Betrieb kommen.

2. Im Ruhrgebiet sind auf Zeche Hannover 40 Koksöfen und bei der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch, Gelsenkirchen, sowie auf Zeche Matthias Stinnes, Essen, je eine Koksofenbatterie im Bau. Geplant sind auf Zeche Arnsberg, Essen, vier Koksofenbatterien und auf Zeche Monopol, Kamen und auf Zeche Friedrich Ernestine je eine derartige Anlage.

3. Die Essener Steinkohlenbergwerke (Zeche Dorstfeld) beabsichtigen, den Bau einer Zentralkokerei für die Schachtanlagen Dorstfeld 1, 2, 3, 5 und die Zeche „Öspel". Nachdem Ende vergangenen Jahres eine Batterie von 40 Öfen in Betrieb genommen wurde, sind bereits jetzt die Fundamente für eine zweite Batterie von 40 Öfen gelegt, die bis Ende dieses Jahres fertiggestellt sein sollen. Eine dritte Batterie wird anschließend voraussichtlich auch in absehbarer Zeit errichtet werden.

Zwischen Öspel und Dortsfeld wird augenblicklich eine Rohrleitung gelegt, die zur Sicherstellung der Gasbelieferung Dortmunds und für die Gasfernversorgung in Betracht kommt, sie soll in etwa vier Wochen fertig sein.

4. An der Errichtung der großen Kokerei auf der Zeche „Burgstraße" wird zur Zeit noch lebhaft gearbeitet. Es sollen in der neuen Kokereianlage 72 Öfen eingerichtet werden. Man erreicht dadurch eine zweieinhalbfache Produktion bei der gleichen Arbeiterzahl wie bisher.

V. Die Verhandlungen der A.-G. für Kohleverwertung über ihre Pläne zur Ferngasversorgung konzentrieren sich, wie gemeldet wird, gegenwärtig auf die Stadt Hannover, die infolge ihrer geographischen Lage für alle schwebenden Projekte besondere Bedeutung hat. Zur Entscheidung über die verschiedenen Angebote, die Hannover vorliegen, ist ein Fachmann von außerhalb als Sachverständiger zugezogen worden. Im übrigen dürfte von allen beteiligten Stellen die Klärung abgewartet werden, die die vom Verein der Gas- und Wasserfachmänner geplante Denkschrift bringen soll. Für diese Denkschrift sind zu jedem einzelnen Problem zwei Fachleute mit der Ausarbeitung von Gutachten beauftragt worden; die endgültige Fertigstellung, die ursprünglich für Anfang April angesetzt war, dürfte sich wegen der Schwierigkeit der verschiedenen zusammenhängenden Fragen noch etwas verzögern. (Braunschw. Landes-Zeitung, Braunschweig, Nr. 101 vom 12. April 1927.)

VI. Das Ausland zu den Projekten der Zechengasfernversorgung in Deutschland. Die maßgebende englische Gasfachzeitschrift „Gas-Journal" äußert sich im redaktionellen Teil des Heftes Nr. 3332, Bd. CLXXVII auf S. 793—794 zu diesen Projekten in der Hauptsache folgendermaßen:[1])

„Es scheint sich da so etwas wie ein kleiner Bürgerkrieg in Deutschland zu entwickeln. Die Gegner sind einerseits die Besitzer der Ruhrkokereien und auf der anderen Seite die Lenker der Geschicke der deutschen Gasindustrie. Was die ersten offen und hinter den Kulissen zu unternehmen versuchen, ist etwa dasselbe, wie es auf dem Gebiete der Elektrizität in England der Fall gewesen ist. Neuere Informationen lassen erkennen, daß die Ruhrkohlenindustrie versucht, ihre Bemühungen im Kampf um das Monopol der Gaserzeugung weiter auszudehnen, und zwar in der Richtung hin, daß die Regierung veranlaßt wird, die Wünsche der Kohlenindustrie zu erfüllen. Die Kohlenindustriellen stellen in Deutschland einen nicht zu unterschätzenden Machtfaktor dar, der nicht ohne Einfluß auf das politische Leben des Landes ist. Selbstverständlich sind die Kohlenindustriellen keine Philantropen; sie möchten die ganze Gaserzeugung Deutschlands in den Kohlengruben bzw. in Koksöfen konzentrieren; mit anderen Worten wollen sie also versuchen, die gesamte Versorgung Deutschlands mit Brennstoffen im rohen und veredelten Zustande in ihre Hände zu bekommen. Wie sich die Kohlenindustrie hierbei die Garantien bezüglich der Gaspreisbildung nach der erfolgten Außerbetriebsetzung der Gasanstalten denkt bzw. welche Sicherheiten sie in bezug auf geregelte ununterbrochene Brennstoffbelieferung bei Streiks im In- oder Auslande bietet, hat sie bis jetzt nicht bekanntgegeben. Die Kohlenindustrie behauptet, daß die Umwandlung der Gaswerke von Gaserzeugern in Bezieher von Koksofengas einen volkswirtschaftlichen Vorteil darstellt und daß die Kommunen gasförmigen Brennstoff zu einem niedrigeren Preise erhalten würden, als es bis jetzt der Fall ist. Abgesehen davon, daß diese Angaben zu einer kritischen Einstellung berechtigen, müssen die Kommunen überhaupt im Zusammenhang mit den Projekten der Zechenindustrie Vorsichtsmaßregeln treffen, denn die ganze Angelegenheit nicht allein die Gasversorgung, sondern die gesamte Brennstoffversorgung betrifft; eine Versorgung mit solchen Gegenständen täglichen Bedarfes darf aber nicht einer verhältnismäßig kleinen Gruppe anvertraut werden. Die Lehre der Kohlenstreiks in England soll auch in Deutschland nicht unbeachtet bleiben. Gerade die englischen Gaswerke, die über das ganze Land verteilt sind und auf Unterbrechungen bei der Kohlenbelieferung naturgemäß vorbereitet sind, haben es bewirkt, daß die Haushaltungen und ein großer Teil von industriellen Betrieben in normaler Weise auch während des Kohlenstreikes weiter geführt werden konnten. Die Frage der Sicherheiten der Brennstoffbelieferung ist vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus nicht minder wichtig, wie die der Wirtschaftlichkeit („Safety first!"). Die Erfahrung lehrt, daß, abgesehen von anderen Erwägungen, die größte Sicherheit in der Beibehaltung der bestgelegenen Gaswerke sowie in der Belieferung der umgebenen Bezirke durch diese Gaswerke liegt. Die Iniziatoren der Zechen-Gasfernversorgung betrachten die ganze Angelegenheit beinah ausschließlich vom eigenen Standpunkte aus. Sie erwähnen nichts von dem in den Gasanstalten Deutschlands bereits investierten Kapital bzw. von Kompensationen an diejenigen Körperschaften und Organe, die ihr Geld für den Bau von Gaswerken ausgegeben haben. Die Befürworter des Projektes wissen genau, daß die Verteilungsleitungen, die Sammel- und Bezirksbehälter, die Pumpenanlagen und überhaupt alles, was mit der Hochdruckfernleitung zusamenhängt, enorme Summen beanspruchen und stellen deshalb kühn die Forderung auf, daß die Regierung im nationalen Interesse die Kosten für die Anlagen aufbringen soll. Gleichzeitig versucht die Kohlenindustrie, sich bei den vorgesehenen Verkaufspreisen für Gas einen ganz bedeutenden Profit vorwegzunehmen. Das ganze Projekt ist sehr schlau aufgezogen und dient offenbar dazu, die Regierung zu veranlassen, öffentliche Gelder hierfür zur Verfügung zu stellen. Aber gerade die Regierung hat zu erwägen, ob es politisch richtig ist, einerseits Geld auszugeben und auf der anderen Seite die Staatseisenbahn des durch Kohlentransporte erzielbaren Gewinnes zu berauben. Ein Punkt ist von besonderer Wichtigkeit: Eine Anzahl von industriellen Unternehmungen wird sicherlich nach den Koks- und Gaserzeugungszentren abwandern, wenn ihnen für gasförmigen und festen Brennstoff günstige Preise angeboten werden. Eine allzu große Konzentration der Industrie ist aber aus bekannten Gründen nicht zu befürworten."

In einem weiteren Aufsatz in demselben Heft der gleichen Zeitschrift wird auf S. 802 die Übersetzung der sehr lesenswerten Ausführungen des Herrn Direktor Ing. Rosskothen, Salzburg, über „Zechengas-Fernversorgung" gebracht, die im Original in der „Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern" im Heft 1 von diesem Jahr und im „Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern" im Heft 2 von diesem Jahre gebracht wurden.

VII. Tagung des Bundes der Elektrizitätsversorgungs-Unternehmungen Deutschlands. In dieser Tagung sprach Generaldirektor Oberbaurat Heck, Dessau, über die Aussichten der Gas-

[1]) Wir bringen diese Ausführungen, ohne Nachforschungen über die Beweggründe des englischen Fachblattes zu diesem Artikel, die übrigens im Aufsatz auch nicht angegeben sind, angestellt zu haben.
Die Schriftleitung.

Digitized by Google

fernversorgung. Das Problem liege ähnlich wie seinerzeit bei der Elektrizität, indem man kleinere Erzeugungswerke stillegen und durch Fernversorgung aus größeren wirtschaftlicher arbeiten wolle. Die Materie sei aber anders und biete große Hemmungen. Die Transformierung von Strom auf 100000 Volt Spannung erhöhte die Leistungsfähigkeit des Transportweges auf das 32000fache, die Komprimierung von Gas auf 30 at, das technisch höchst Erreichbare, aber nur auf das 400fache. Es entstünde also viel früher, bei viel geringeren Entfernungen, eine Grenze, wo der Transport von Kohle wirtschaftlicher sei als der von Gas. Gar nicht berücksichtigt seien hierbei die Kosten der Transportmittel und der wiederholten Behandlung. Zudem seien die Gestehungskosten durchaus nicht so verschieden, weil bei den Kosten bzw. der Rentabilität der Gaserzeugung die Verwertungsmöglichkeiten der Nebenprodukte Teer und Koks eine große Rolle spielten, die örtlich sehr verschieden und in den Zechengebieten meist am ungünstigsten seien. Schließlich sei die Möglichkeit einer so starken Absatzsteigerung, wie sie erwünscht werde, kaum gegeben und besonders die Erschließung des Landes für einen nennenswerten Gasverbrauch werde viel schwieriger sein, als man annehme. Auch die Vorteile für die Zechen seien, solange noch Kohlenreichtum in Deutschland bestehe, wohl kaum so groß wie angenommen werde. Eine Gasfernversorgung von Berlin oder Hamburg komme wohl kaum in Frage, solange noch im Ruhrrevier gelegene oder benachbarte Städte wie Köln, Düsseldorf, Duisburg mit eigenen Gasanstalten besser als mit Ferngas arbeiteten. Bisher gebe es nur drei tatsächliche Ferngasversorgungsversuche in Deutschland. Wenn später vielleicht die Zeit der Gasfernversorgung gekommen sei, wovon die übrige Wirtschaft erhebliche Impulse bekommen könne, werde die Privatinitiative noch wichtige und risikoreiche Arbeit zu leisten haben. Eine Konkurrenz würde die Gasfernversorgung nicht für die Elektrizität, wohl aber für die Brikettwerke und den kleinen Kohlenhandel bedeuten. („Der Tag", Nachtausgabe, Nr. 119 vom 23. Mai 1927.)

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926.

Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit zwei Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 75.)

b) Verhalten gegen hohe Temperaturen bei langer Einwirkungsdauer.

Über die Veränderung einiger keramischer Massen bei längerer Einwirkung hoher Temperaturen berichteten F. H. Riddle und A. B. Peck[1]). Vor Beginn der Ofenreise eines Dreßlertunnelofens wurden eine Anzahl Probekörper aus Karborundum- und Zündkerzenmassen, ferner von Silikasteinen und Mörtelproben in den Ofen, meist direkt in die Verbrennungskammern, eingestellt. Bei einer Temperatur in der Brennzone, entsprechend oK 17—18, erhielten die Proben an dieser Stelle meist eine noch höhere Temperatur. Der Tunnelofen war 95 m lang. Die Verbrennungskammern bestanden auf eine Länge von 6 m aus Karborundumsteinen, die mit einem Mörtel aus Karborundum mit nur wenig Bindeton zusammengesetzt waren. Das Tunnelofengewölbe war aus Silikasteinen gemauert, der Scheitel aus Spezialschamottesteinen. Die Ofenatmosphäre war in der Nähe der Brenner neutral bis schwach oxydierend, nach den Abzugskanälen der Ofengase zu ausgesprochen oxydierend. Nach Beendigung der Ofenreise wurden die Brennproben nach verschiedenen Richtungen hin untersucht.

1. Die Karborundummassen zeigten in oxydierender Atmosphäre beim Brennen auf niedrige Temperaturen, und zwar bereits von 600° C an starkes Wachsen fast bis zum doppelten Volumen infolge Kristobalitbildung. Auf etwa 1300° C gebrannte Proben waren mechanisch fester als die niedrig gebrannten, auch waren sie mit einer Glasurschicht überzogen. Über 1446° C verflüchtigte sich Karborundum stark, die Probekörper waren nicht so stark nachgewachsen wie die niedrig gebrannten und mit einer weißen Schicht von Kristobalit überzogen. Kristobalit trat in den niedrig gebrannten Proben als kleine Körnchen oder in Aggregaten auf, in die Karborundum eingebettet war. Die Körnchen zeigten Gaseinschlüsse, wahrscheinlich Kohlensäure von der Zersetzung und Oxydation des Karborundums her. Auf höhere Temperaturen gebrannte Proben zeigten viel Kristobalit neben ganz wenig Karborundum. Der Kristobalit war rein weiß und glasartig. Die Kristalle waren groß und gut ausgebildet. Gaseinschlüsse nur vereinzelt. Mullit war in allen Proben zu finden, selbst dort, wo kein Bindeton verwendet worden war. Karborundum ist also in oxydierender Atmosphäre sowohl bei niedrigeren Temperaturen als auch bei höheren empfindlich. Er wird unter Bildung von Kristobalit und unter starker Volumenzunahme zersetzt. Allerdings ist lange Temperatureinwirkung erforderlich, um die oben geschilderten Wirkungen zu rrzielen.

2. Die keramischen Massen für Zündkerzen zeigten bei langer Temperatureinwirkung bis zu 1200° C keine Veränderung ihres Gefüges. Auch bei höheren Temperaturen zeigten die Mullitkristalle in der Masse nur geringes Wachstum. Korundbildung wurde auch bei den höchsten Temperaturen nicht festgestellt.

3. Pyrometerschutzrohre verschiedener Herkunft zeigten stärkeres Wachsen der Mullitkristalle als die Zündkerzen.

4. Die Silikasteine waren an Stellen hoher Temperaturen eingebaut und enthielten nach dem Gebrauch je nach der Temperaturhöhe mehr oder weniger gut ausgebildete Kristobalitkristalle, ein Stein enthielt nach einer Dauererhitzung auf 1300° C auch Tridymit, Steine aus der heißesten Zone jedoch fast ausschließlich Kristobalit. Die Steine im Gewölbe waren stark verglast.

5. Als Mörtelproben wurden eine stark kieselsäurehaltige, eine solche aus feuerfestem Ton und eine aus Chromeisenstein versucht. Die erste stand bei Dauererhitzung auf 1460° C am besten, sie war etwas gewachsen und enthielt im wesentlichen Kristobalit. Der Mörtel aus feuerfestem Ton war glasig geworden, enthielt zahlreiche Mullitkristalle und war entweder vom Stein aufgesaugt worden oder weggeflossen. Auch der Chromitmörtel war weggeflossen, scheinbar war der Chromit auch zu Chrommetall reduziert worden. Der Karborundmörtel für die Verbrennungskammern, aus Karborund und Ton bestehend, war stark gewachsen und aus den Fugen herausgetreten. Er enthielt große Mengen Kristobalit neben Mullit und unzersetztem Karborundum, auch hatte sich ein Glas gebildet.

In den kälteren Partien des Ofens fanden sich weiße Abscheidungen, die entweder leicht und wollig oder faserig waren und 93,32—98,42% SiO_2 enthielten. Riddle und Peck sprechen sie als Kieselsäureglas an, das sich durch Verdampfung von SiO_2 aus dem Karborundum oder den Silikasteinen gebildet und an kühleren Stellen niedergeschlagen hat. Am Anfang der Abkühlzone des Tunnelofens wurden auch wohlausgebildete Magnetit- und Hämatitkristalle gefunden. Die Zersetzung des Karborundums und Bildung von Kristobalit erzeugte auf den Karborundumproben aus Kristobalit bestehende, kraterartige Auftreibungen.

Über die Bewährung von Karborundumsteinen in Emaillieröfen berichtete F. G. Jaeger[1]). Auch er stellte wie Riddle und Peck fest, daß unter gewissen Umständen der Karborundumstein eine nur geringe Lebensdauer hat. Nach seiner Ansicht ist nicht die Temperatur maßgebend für die Haltbarkeit von Karborundum, vielmehr werden die Steine an den Stellen des Ofens am schnellsten zerstört, wo die Ver-

[1]) F. H. Riddle und A. B. Peck, An eighteen month's high temperature test on refractory test specimens. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 1—22; ref. Ber. D. Ker. Ges. 7, 1926, S. 109—112, Sprechsaal 59, 1926, S. 381; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1136; Ker. R. 34, 1926, S. 655.

[1]) F. J. Jaeger, Behavior of carborundum under working conditions. Journ. Amer. Cer. Soc. Bulletin 5, 1926, S. 309—311; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 655; Ker. R. 34, 1926, S. 640.

Digitized by Google

brennungsgase nicht frei zirkulieren können. Auch weist er darauf hin, daß Karborundumsteine gegen mechanische Zerstörung der Oberfläche während des Betriebes zu schützen sind, weil von den beschädigten Stellen aus der Angriff der Feuergase schnell nach innen dringt.

c) Thermische Eigenschaften.

Eine umfangreiche Untersuchung über die spezifischen Wärmen keramischer Rohstoffe und die bei der Erhitzung einiger Rohstoffe auftretenden Wärmetönungen veröffentlichte M. E. McGee[1]). Die Mitteilung enthält auch eine ausführliche Zusammenstellung der bisher auf diesem Gebiete und über die Wärmeleitfähigkeit keramischer Stoffe geleisteten Arbeit mit zahlreichen Literaturangaben. Seine Bestimmungen führte McGee nach der Differentialmethode aus. Diese beruht im wesentlichen darauf, daß man eine Standardsubstanz, hier Quarz, mit bis zu hohen Temperaturen bekannter spezifischer Wärme und den zu messenden Stoff in abgewogenen Mengen in zwei gleiche Platintiegel füllt und die beiden Tiegel im Innern eines gleichmäßig erhitzten elektrischen Ofens unterbringt. In jedem Tiegel befindet sich ein Thermoelement zur Temperaturmessung, beide Thermoelemente werden gegeneinander geschaltet, so daß am Millivoltmeter die Temperaturdifferenz zwischen der Standard- und der zu messenden Substanz abgelesen werden kann. Das im Quarz steckende Thermoelement dient gleichzeitig zur Messung der absoluten Temperatur. Die Messungen wurden an verschiedenen amerikanischen und englischen Kaolinen und Tonen, Feldspat, Magnesiaspinell und an rohen Schamottemassen ausgeführt. Als wesentliche Ergebnisse wurde festgestellt: Bei Kaolinen tritt bei 575° C eine Reaktion mit einem Wärmeverbrauch von 100 cal/g, bei 960° C eine exotherme Reaktion mit 25 cal/g auf. Um 1 g Kaolin von 0° auf 1000° C zu brennen, sind rund 500 cal erforderlich, die mittlere spezifische Wärme des Kaolins in diesem Intervall ist rund 0,5. Rohe Schamottemassen zeigen bei etwa 550° C eine endotherme Reaktion mit 35 cal/g, bei 950° C werden 9 cal/g frei. Zum Brennen roher Schamottemassen von 25 auf 1200° C sind rund 510 cal/g erforderlich; die mittlere spezifische Wärme zwischen 25 und 1200° C ist 0,43. Je höher der Gehalt der Massen an Schamotte ist, desto geringer ist die zum Brennen erforderliche Wärmemenge. In denselben Größenordnungen bewegen sich die entsprechenden Zahlen für die Tone. Die mittlere spezifische Wärme von Feldspat zwischen 0 und 1050° C ist 0,28. An Hand der gemessenen Werte stellt McGee die Behauptung auf, daß die Nutzwärme beim Brennen von feuerfesten Steinen bisher mit 22% zu niedrig angenommen wäre und 38% betrüge.

Zu den Ausführungen McGees nahm W. M. Cohn[2]), der bereits früher[3]) ebenfalls Messungen von spezifischen Wärmen und von Wärmetönungen beim Erhitzen keramischer Rohstoffe und Massen ausgeführt hatte, kritisch Stellung. Er kommt zu dem Schluß, daß bei dem von McGee gewählten Meßverfahren zu hohe Werte für die spezifischen Wärmen herauskämen und deshalb sein Schluß auf eine höhere Nutzwärme der Brennöfen, als bisher angenommen, verfrüht sei. In einer zweiten Veröffentlichung weist A. Ernest McGee[4]) auf die Bedeutung der spezifischen Wärme bei der Temperaturleitfähigkeit d feuerfester Steine hin, die $d = \frac{K}{c \cdot s}$ ist, wobei K die Wärmeleitfähigkeit, c die spezifische Wärme und s die Dichte bedeuten. An den von ihm angeführten Messungen von Todakoro zeigt er, wie die Temperaturleitfähigkeit von Magnesia und roher Ziegelsteinen mit steigender Temperatur abnimmt, während sie bei Silika-, Schamotte- und Chromitsteinen zunimmt. Silikasteine sind also gut zur Wärmespeicherung zu benutzen, Schamottesteine sind zur Wärmeisolierung besser geeignet als Silikasteine. McGee bezeichnet die Methoden zur Messung der Wärmeleitfähigkeit bei stationärer Wärmeströmung für feuerfeste Stoffe als besonders geeignet.

[1]) A. E. McGee, The heat required to fire ceramic bodies. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 206—247; ref. Ber. D. Ker. Ges. 7, 1926, S. 146—148; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 771; Ker. R. 34, 1926, S. 482—483; Glast. Ber. 4, 1927, S. 390.

[2]) Ber. D. Ker. Ges. 7, 1926, S. 149—155.

[3]) Ber. D. Ker. Ges. 4, 1923, S. 55—67.

[4]) A. E. McGee, The role of specific heat in the selection of refractories. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 374—379; ref. Feuerfest II, 1926, S. 95—96; Sprechsaal 60, 1927, S. 155; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1151—1152.

d) Beständigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel (Spalling).

In einer früheren Abhandlung hatte F. H. Norton[1]) eine Theorie aufgestellt, die alle Erscheinungen des Abplatzens keramischer Stoffe bei plötzlichem Temperaturwechsel aus dem Auftreten von Scherspannungen zu erklären sucht. Er kommt dabei auf die Formel von Winkelmann und Schott für den thermischen Widerstandskoeffizienten von Gläsern usw. zurück, die folgendermaßen lautet:

$$\frac{\text{Zugfestigkeit}}{\text{Ausdehn.-Koeff.} \times \varepsilon\text{l. Modul}} \sqrt{\frac{\text{absol. Wärmeleitvermögen}}{\text{spez. Gew.} \times \text{spez. Wärme}}}.$$

In einer späteren Arbeit[2]) unternahm Norton Versuche zum Studium der in einem festen Körper beim schnellen Erhitzen oder Abkühlen auftretenden Spannungen. Als Material hierzu verwendete er Bakelit. Die Spannungen wurden in einem Polarisationsapparat mit zwei Nikolschen Prismen sichtbar gemacht. An sich ist Bakelit ein optisch isotroper Körper, der im polarisierten Licht keine Aufhellung erzeugt. Treten in einem Formkörper aus einem optisch isotropen Stoff jedoch Spannungen irgendwelcher Art auf, so tritt Aufhellung des Gesichtsfeldes ein, in dünnen Schichten treten Farben auf, die zur Feststellung der Art der Spannung, also Druck- oder Zugspannung, und mittels eines Komparators auch zur Messung der relativen Größe dieser Spannungen dienen können. An Hand dieser Meßanordnung stellte Norton folgendes fest:

1. Das Abplatzen kann durch Scher- oder Zugspannungen verursacht werden.
2. Bei rascher Erhitzung treten nur Scherspannungen auf.
3. Beim raschen Kühlen sind in erster Linie Zugspannungen Ursache des Abplatzens.
4. Beim Erhitzen und Kühlen sind die Scherspannungen gleich und ungefähr halb so groß als die größte Zug- und Druckspannung.
5. Durch Scherung entstandener Bruch tritt plötzlich an den Rändern und Ecken des Materials auf, Risse entstehen an der Oberfläche in den Scherlinien, d. i. in einem Winkel von 45° zur Oberfläche. Dicht an den Ecken und Kanten ist die Bruchlinie schwach gebogen wie die Scherlinien.
6. Brüche, die auf Biegungsbeanspruchung zurückgehen, verlaufen quer über die Steine an der den Ecken abgewendeten Seite, weil hier Zugspannungen zusammenkommen. Der Bruch beginnt an der Oberfläche und dringt um so tiefer, je häufiger die Probe abgeschreckt wird.

Zur Prüfung von feuerfesten Steinen auf Scherfestigkeit bei 500° C gibt Norton einen neuen Apparat an. Plastische Deformation von Schamottesteinen begann bereits bei 900° C und verlief schnell bei 1100° C. Ein Kaolinstein dagegen zeigte den Beginn erst bei 1350° C und schnellen Verlauf bei 1500° C. Letztere Temperaturen fallen im allgemeinen mit der Temperatur des Beginns der Erweichung der Steine unter Belastung zusammen. Zu der Theorie von F. H. Norton nahm F. W. Preston[3]) kritisch Stellung, der die mathematischen Voraussetzungen Nortons als nicht zutreffend ansieht.

[1]) F. H. Norton, A general theory of spalling. Journ. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, S. 29—39.

[2]) F. H. Norton, The mechanism of spalling. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 446—461; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 155; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1615.

[3]) F. W. Preston, The spalling of bricks. Journ. Amer. Cer. Soc. 9 (1926), H. 10, S. 654—658. Ein ausführliches Referat, auf das hier Bezug genommen wird, vgl. Feuerfest III, 1927, S. 27.

Digitized by Google

e) Beständigkeit gegen geschmolzene Kohlenaschen und gegen geschmolzenes Glas.

Für die laboratoriumsmäßige Prüfung von feuerfesten Steinen auf Haltbarkeit gegen den Angriff von geschmolzenen Kohlenaschen sind eine große Anzahl Verfahren angegeben worden. Eine dieser Prüfungsmethoden besteht darin, daß man feingepulverte Steinsubstanz und Kohlenasche miteinander mischt, aus der Mischung Körper von der Form der Segerkegel herstellt und den Schmelzpunkt dieser Kegel bestimmt. Eine kritische Prüfung dieses Verfahrens unternahm L. C. Hewitt[1]). Er verwendete sechs verschiedene Schamottesteinarten mit einem Al_2O_3-Gehalt zwischen 32 und 75% und fünf verschiedene Kohlenaschen mit einem Fe_2O_3-Gehalt zwischen 11 und 50%. Aus der gepulverten Steinsubstanz und den gepulverten Kohlenaschen wurden Mischungen zwischen 100% Asche und 0% Steinsubstanz und 60% Asche und 40% Steinsubstanz hergestellt. Die Mischungen wurden zu Schmelzkegeln verformt und in einem Gasofen im Vergleich mit Brennkegeln geprüft. Dabei wurde festgestellt, daß bereits die Schmelzpunkte der reinen Aschen zum Teil nicht reproduzierbar waren. In einer stark reduzierenden Atmosphäre lagen die Kegelschmelzpunkte der Mischungen stets erheblich niedriger als in oxydierender Atmosphäre. Die Unterschiede betrugen bis zu 10 Kegelnummern (3—12/13). Wider Erwarten war eine Abhängigkeit der Schmelzpunkte der Mischungen von dem Fe_2O_3-Gehalt der Asche und dem Al_2O_3-Gehalt der Steine bei Mischungen unter 50% Steinsubstanz nicht zu erkennen.

L. C. Hewitt zog aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß die Prüfung der Schmelzpunkte von Mischungen aus gepulverter Steinsubstanz und Kohlenasche nur ein beschränkt zulässiges Kriterium für die Beständigkeit feuerfester Steine gegen Schlackenangriff ist. —

Die Einwirkung von Flugstaub und Ofengasen aus Glaswannenöfen auf die Gittersteine von Regenerativkammern untersuchte Herbert Insley[2]) mit Hilfe des Mikroskopes. In einem Regenerator, dessen Höchsttemperatur 1100—1200° C betrug, waren tonerdereiche Schamottesteine mit 34,7% SiO_2 und 58,6% Al_2O_3 eingebaut. Der Flugstaub, der sich während des Betriebes auf den Steinen als schmutzigbraune und weiße korallartige Gebilde abgelagert hatte, enthielt Kieselsäure, Tonerde, Kalk und Alkalien in erheblicher Menge. Die mikroskopische Prüfung ergab Korund, Mullit und etwas Glas im Innern des Steines. Die Zwischenschicht zwischen der Steinmasse und dem gesinterten Flugstaub enthielt große, wohlausgebildete Mullitkristalle, wenig Glas und sehr wenig Korund; die Außenschicht nur aus gesintertem Flugstaub bestehend, enthielt etwas Korund und Nephelit ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$). Die Bildung von Korund führt der Verfasser auf den Zerfall von Mullit in Korund und SiO_2 zurück, der zwar bei Abwesenheit von anderen Stoffen erst bei 1810° C eintritt, bei Anwesenheit von Alkalien wohl aber schon bei erheblich niedrigeren Temperaturen beginnt.

In einem anderen Regenerator von 985—1100° C Mitteltemperatur wurden Schamottesteine der oben angegebenen Zusammensetzung von einem alkali-, kalk- und magnesiareichen aber kieselsäure- und tonerdearmen Flugstaub in schon äußerlich ganz anderer Weise angegriffen. Die Oberflächenschicht auf dem Stein war nur eine weniger als 0,5 mm starke braune Haut. Diese bestand hauptsächlich aus Nephelit und Carnegieit, der bei hohen Temperaturen stabilen Form von Nephelit. —

Auf dem Gebiete der feuerfesten Baustoffe für Glaswannen sind drei Veröffentlichungen vorhanden, die sich sämtlich mit dem Angriff des geschmolzenen Glases auf das feuerfeste Material beschäftigen. Auf Grund des Studiums von Glaswannensteinen, die durch geschmolzenes Glas erodiert worden waren, stellten F. C. Flint und A. R. Payne[1]) fest, daß der Ausgangspunkt für die Erosion von Wannenstein durch geschmolzenes Glas feine Risse an der dem Glas zugewendeten Seite des Wannensteines sind, die bis in das Innere des Steines gehen. Die Auflösung des Wannensteines geht von diesen Rissen nach oben, wobei unterhalb des Risses ein stufenförmiger Vorsprung (shelf) zurückbleibt. Diese stufenweise Erosion ist besonders gut bei Wannensteinen mit wagerechten Rissen zu erkennen, wo sich in der Höhe jedes Risses dieser Vorsprung durch schnellere Auflösung des Steines oberhalb des Risses bildet. Bei senkrechten Rissen istdie Erosion nicht so tief wie bei wagerechten (vgl. Abb. 2). Die Risse, an denen die Erosion ihren Anfang nimmt, sind häufig so fein, daß sie ohne optische Hilfsmittel kaum zu erkennen waren und ein dünnes Papierblatt nicht in sie hineingeschoben werden konnte; nur selten gingen sie bis zur anderen Seite des Wannensteins hindurch. Für diese Auflösung des Wannensteins nach oben wird folgende Erklärung gegeben: Bei der Auflösung des Wannensteins nimmt das Glas ein größeres spezifisches Gewicht an. Das spezifisch schwerere, viskosere Glas bleibt am Vorsprung haften, während die höher liegende Steinmasse dauernd mit unverändertem Glas in Berührung kommt und schneller aufgelöst wird. Durch Messungen an einem erodierten Wannenstein werden folgende spezifische Gewichte festgestellt:

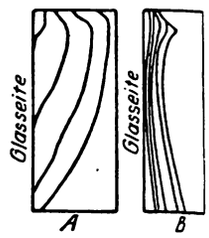
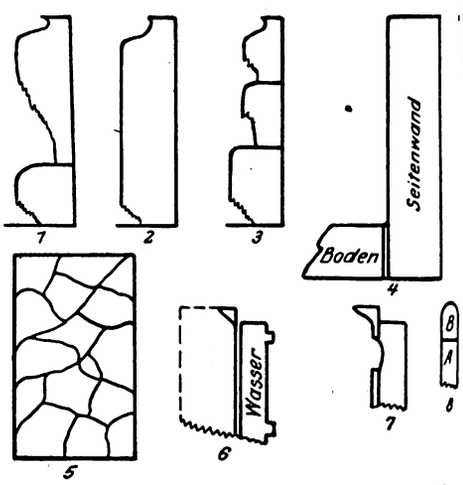


Abb. 1. Fortschreiten der Erosion eines Wannensteines, *A*, wie es gewöhnlich dargestellt wird, *B*, wie es wirklich stattfindet.

Glas in der Wanne	2,50
Glas in der Nähe des Wannensteins .	2,50—2,55
Wannenstein	2,639

Diese Beobachtung wurde durch Zumischen von Steinsubstanz zu einem Glase, wobei das spezifische Gewicht des Glases zunahm, bestätigt. Die Erosion von Wannensteinen sollte nicht in der in Abb. 1 mit *A* bezeichneten Weise, sondern besser wie *B* dargestellt werden.



1—3 = Querschnitt durch die Seitenwand einer Glaswanne, die stufenweise erodiert ist,
4 = Richtiges Ansetzen der Seitenwände an den Boden der Wanne zur Vermeidung wagerechter Fugen,
5 = Oberfläche eines Wannensteins mit Rissen, die durch Nachschwinden entstanden sind,
6 = Erosion eines wassergekühlten Wannensteins,
7 = Erosion eines Wannensteins, gegen den von außen nachträglich ein zweiter gesetzt worden ist,
8 = Durch Zerstörung des Wannensteins entstandene senkrechte Höhlung. *A* = Glas, *B* = mit Glas gefüllter Hohlraum, der mit einer dünnen Glasschicht überzogen ist.

Abb. 2.

In ausführlicher Weise behandelt Donald W. Ross[2]) das Problem der Zerstörung von Wannensteinen durch geschmolzenes Glas (vgl. Abb. 2). Im allgemeinen wird der Wannenstein durch direkte Auflösung zerstört. Durch die Auflösung des Wannensteins im Glas bildet sich ein Glas von höherem spezifischen Gewicht, als es das normale Glas besitzt, das zu Boden sinkt. Die Auflösung der Steinsubstanz schreitet in dem Maße vorwärts, wie das mit Steinsubstanz angereicherte Glas sich vom Stein entfernt. Tritt dies nicht ein, so sättigt sich allmählich das Glas mit Steinsubstanz und schützt den Stein vor weiterer Auflösung. An senkrechten,

[1]) L. C. Hewitt, Fusion points of firebrick-coal-ash mixtures. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 575—582; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 248; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1732; Ker. R. 34, 1926, S. 853.

[2]) H. Insley, Some observations of surface deposits formed in glass furnace regenerators. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 635—638.

[1]) F. C. Flint und A. R. Payne, Tank block corrosion by shelving. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 19 26, S. 613—615.

[2]) Donald W. Ross, Wearing away of tank blocks. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 641—653.

Digitized by Google

glatten Steinoberflächen bildet sich dicht an dem Stein diese Schutzschicht aus mit Steinsubstanz angereichertem Glas. An wagerechten Setzfugen und Fehlern in der Oberfläche der Steine, in die geschmolzenes Glas eindringen kann, beginnt die Erosion des Steins nach oben, die schnell fortschreitet. Bei der Zerstörung des Wannensteins von einer schadhaften Stelle des Steins nach oben bilden sich Höhlungen von rundem Querschnitt, etwa 1 cm im Durchmesser. Das Glas steigt in diesen Aushöhlungen aufwärts, füllt sie jedoch nicht bis an das Ende aus; man findet dort vielmehr beim Zerschlagen des erkalteten Steins einen fingerhutförmigen Abschluß, der mit Gas gefüllt ist. Das spezifisch schwerere Glas mit aufgelöster Steinsubstanz bleibt auf dem entstehenden Vorsprung liegen und verhindert dessen Auflösung. Im allgemeinen ist die Auflösung um so geringer, je tiefer die wagerechten Lagerfugen unter dem Glasspiegel liegen.

Bei Wannensteinen, die beim Gebrauch nachschwinden, treten leicht Risse und Sprünge an der Innenseite der Wanne auf, an denen die Erosion beginnt.

Unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen sollten gute Wannensteine von langer Lebensdauer ein möglichst kleines Nachschwinden während des Gebrauchs in der Wanne haben und frei von Rissen und anderen Unregelmäßigkeiten im Gefüge sein. Wagerechte Lagerfugen sollen vermieden werden. Die Seitenwände der Wanne sollen nicht auf die Bodensteine aufgesetzt werden, sondern bis zur Unterseite des Wannenbodens durchgeführt werden.

Der Charakter der Feuergase, die über die Wanne hinwegstreichen, ist ebenfalls von Einfluß auf die Schnelligkeit der Auflösung des Wannenmaterials. Natriumsalze können durch stark reduzierende Feuergase in Natriumoxyd übergeführt werden, das den Stein stärker angreift als Natriumkarbonat oder -sulfat.

Die verschiedenen Arten der Wannensteinauflösung werden an einer größeren Anzahl Bilder von gebrannten Wannensteinen vor Augen geführt.

Die schnelle Zerstörung von Glaswannen durch arsen- und selenhaltige Gläser war der Gegenstand von Untersuchungen W. E. S. Turners[1]). Bereits früher hatte D. J. McSwiney[2]) auf diese wichtige Frage hingewiesen und festgestellt, daß beim Schmelzen von Flintglas mit Selen als Entfärbungsmittel die Lebensdauer erheblich kürzer war als beim Schmelzen eines grünen Natronkalkglases, ferner, daß die Lebensdauer unabhängig war von der Menge Selen und von der Form, in welcher das Selen eingeführt wird, wohl aber abhängig von der Menge Arsenoxyd, das neben dem Selen eingebracht wurde. Bei der Fortführung dieser Versuche ging W. E. S. Turner von dem Gedanken aus, daß, wenn Arsenverbindungen wirklich einen starken Angriff auf das Wannensteinmaterial ausüben, sich dies in einer Zunahme des geschmolzenen Glases an Eisenoxyd und Tonerde zeigen müßte. An Versuchsschmelzen von zwei Gläsern, denen wachsende Mengen von Arsenik zugesetzt wurden, konnte W. E. S. Turner diese Vermehrung des Eisenoxyd- und Tonerdegehaltes nur dann feststellen, wenn ungewöhnlich große Mengen Arsenik, das 4—5fache der normalen Menge, dem Glas zugesetzt waren und das Glas bei 1450—1550° C geschmolzen wurde, oder aber wenn bei normalen Mengen von Arsenik (2—3 kg Arsenik auf 1000 kg Sand) beim Schmelzen sehr hohe Temperaturen angewendet wurden. Allgemein sagt W. E. S. Turner, daß beim Schmelzen von Natronkalkgläsern unter normalen Bedingungen ein besonders starker Angriff von Arsenverbindungen auf die Wanne als nicht erwiesen bezeichnet werden kann. Die Einwirkung von Selen auf die erhöhte Wannenauflösung schreibt er dem Umstande zu, daß farbloses Glas für die Wärmestrahlen besser durchlässig ist als gefärbtes Glas. Das entfärbte, arsen- und selenhaltige Glas hat also eine höhere Temperatur als das grüne Glas ohne diese Zusätze; ein stärkerer Angriff der entfärbten Gläser auf die Wanne ist also die Folge. In einer Erwiderung zu der Veröffentlichung von W. E. S. Turner erörterte McSwiney die verschiedenen Möglichkeiten der Erklärung für den verstärkten Angriff von Gläsern, die besondere Zusätze wie Kohle, Schwefel, Arsen, Selen erhalten. Er bringt als wesentlich neues Moment den Gedanken, daß durch derartige Zusätze die Viskosität von Natronkalkgläsern erniedrigt wird und dadurch eine stärkere Wannenauflösung zustande kommt. Den von McSwiney gegebenen Erklärungen stimmte Turner[1]) in einer kurzen Erklärung bei. [499]

[1]) W. E. S. Turner, The attack of arsenic compounds on fireclay refractory material. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 412—422.

[2]) D. J. Swiney, The action of arsenic compounds on tank blocks. Journ. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, S. 307—309.

[1]) W. E. S. Turner, Journ. Bulletin 5, 1926, S. 342.

(Schluß folgt.)

Technische Rundschau.

Trockenvorgang im Tunneltrockner. (Mit drei Abb.) R. K. Hursh untersuchte das Verhalten verschiedener feuerfester Tone im Laboratorium und Betrieb.

Zum Laboratoriumsversuch diente ein Versuchstrockenschrank, in welchem Temperatur, relative Feuchtigkeit und die Geschwindigkeit des Luftstromes automatisch kontrolliert werden konnte. Mittels eines Ventilators wird Luft durch erhitzte Spiralen in den Trockenschrank gedrückt und durch eine Wasserzerstäubungseinrichtung in den eigentlichen Trockenraum geleitet. Ein Thermostatenregulator stellt jede gewünschte Lufttemperatur ein, ein Hygroskopregulator die Wasserzerstäubung, wenn der Luftfeuchtigkeitsgehalt unter den gewünschten Grad herabsinkt und endlich gibt ein Thermograph die Temperatur der trockenen und feuchten Luft im Schrank an. Die Probesteine werden in der unteren Hälfte des Trockenschrankes aufgebaut, mit einem Blechstreifen gegen den übrigen Raum abgedeckt und können von einem Luftstrom mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bestrichen werden. Durch Aufhängen eines Steines an dem einen Arm einer auf dem Trockenschrank befindlichen Wage, wird der Feuchtigkeitsverlust durch die Gewichtsabnahme kontrolliert. Ferner werden an anderen Steinen in verschiedenen Zonen der Feuchtigkeitsgehalt und die Temperatur im Innern des Steines festgestellt.

Die wichtigsten Ergebnisse der umfassenden Untersuchungen sind:

1. Einfluß der Veränderung von Temperatur, relativer Feuchtigkeit und Luftbewegung auf den Trockenprozeß typischer feuerfester Tone und Schiefertone in verschiedenen Stadien der Trocknung.

2. Beziehungen zwischen Feuchtigkeit, Trockenschwindung und Innentemperatur der Steine.

3. Diffusion des Wassers vom Innern des Steines an seine Oberfläche in verschiedenen Phasen des Trockenprozesses unter veränderten Trockenbedingungen.

Beim Trockenvorgang von Tonwaren sind zwei Prozesse zu unterscheiden:

1. Austrocknen der an der Oberfläche gelegenen, dem Luftstrom ausgesetzten Tonschicht.

2. Transport der Feuchtigkeit durch die Tonmasse vom Innern heraus an die Oberfläche — oder Diffusion des Wassers.

Der Grad der Austrocknung ist indes abhängig von der Oberflächengröße der Ware, Temperatur, relativen Feuchtigkeit und Stärke der Luftbewegung im Trockenschrank. Die Wasserdiffusion durch den Tonkörper hindurch hängt ab von der physikalischen Beschaffenheit des Tones, seiner Korngröße und Porengröße, der Größe der Feuchtigkeitsdifferenz im Feuchtigkeitsgehalt zwischen dem Innern und der Oberfläche und der Temperatur des Tonkörpers.

Der Einfluß der Temperaturhöhe auf den Trockenvorgang an ein und demselben Tonkörper ist z. B. bei einer Temperaturveränderung innerhalb von 40 bis 60° C von geringer Bedeutung; dagegen vermindert die Zunahme der relativen Feuchtigkeit sehr stark die Geschwindigkeit des Trockenvorganges. So erfordert die Verwandlung von 50% des Wassers in 50% relative Feuchtigkeit die Zeit von 12 Stunden und die Verwandlung von 70% etwa 30 Stunden. Auch der Versatz des Tones mit unplastischem Material erhöht die Diffusion des Wassers und damit die Trockengeschwindigkeit.

Ein starker Unterschied im Trockenprozeß zeigt sich in Abb. 1 bei verschiedenen Probekörpern: Kurve *1* und *2* geben die Trockengeschwindigkeit zweier feuerfester Probesteine von recht ähnlichem Charakter an, die beide gleich plastisch und gleich dicht gefügt sind. Die raschere Trocknung im Probekörper aus Schieferton von einfacherer Struktur unter ähnlichen, wenn auch nicht gleichen Bedingungen, zeigt Kurve *3*. Die Trocknung dieser beiden Typen von Material muß ganz verschieden voneinander sein, um eine erfolgreiche und rentable Betriebsführung zu erhalten.

Bei weiteren Versuchen an einem Probestein aus feuerfestem Schieferton wurde festgestellt, daß die Temperatur des Tonkörpers ebenso hoch ist, wie die des feuchten Luftstromes, welche während der ganzen Schwindungsperiode hindurch so bleibt, um dann erst

Digitized by Google

stufenweise zu steigen und die Temperatur des trockenen Luftstromes zu erreichen. Die Geschwindigkeit des Wasserverlustes bleibt während der ganzen Schwindungsperiode ungefähr konstant. Ob diese Beziehungen wirklich stichhaltig sind, bleibt noch zu untersuchen, doch sind die vorliegenden Daten in der Praxis erhärtet worden.

Die Untersuchungen in der Praxis wurden in einer Trockenanlage der Acme Brick Comp. in Cajuga (Ind.) durchgeführt. Zwei nebeneinander liegende Tunneltrockner, die mit der Abhitzeluft der Brennöfen versorgt wurden, waren zu diesem Zweck geeignet. An verschiedenen Stellen des Trockentunnels konnte die Luft- und Trockenguttemperatur, die relative Feuchtigkeit und die Strömungsgeschwindigkeit der Luft gemessen werden. Ebenso war es möglich, Proben des Trockengutes von den durchlaufenden Wagen heraus-

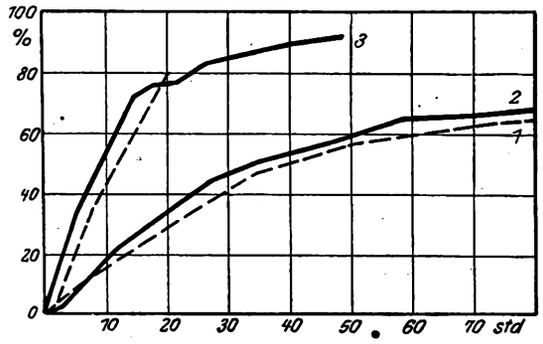


Abb. 1. Unterschiede im Trockenprozeß.

zunehmen, um die Schwindungen und den Wasserverlust zu bestimmen. Die Länge eines Trockners betrug 37 m, und 17 Rollwagen fanden in ihm Platz. Die heiße Luft wurde durch ein Schieberventil in eine Heißluftleitung geführt, welche im ganzen Tunnel unterhalb der Wagenschienen entlang lief. Diese Heißluftleitung war mit 10 × 20 cm großen Ziegeln bedeckt, welche so in Rahmen verlegt waren, daß man an jeder gewünschten Stelle und in jeder Größe einen Heißluftstrom in den Tunnel einführen konnte. Die Luft verließ den Tunnel durch eine große Abzugshaube am kalten Ende. In diese Haube war eine zweite, kleinere Haube eingebaut zur besseren Regulierung des Luftaustritts und zur Erleichterung der Luftmengenmessung mit dem Pitotrohr. Die relative Feuchtigkeit wurde ebenfalls an dieser Stelle registriert. An der Decke des Tunneltrockners waren 5 Öffnungen vorgesehen zur Messung oder Entnahme von Probesteinen, ebenso wurde an diesen Stellen die Bewegung der Luft gemessen und außerdem waren hier wieder an der Außenseite des Tunnels 3 Öffnungen vorgesehen, wiederum zur Entnahme von Probesteinen aus den obersten, mittleren und untersten Ziegelreihen der Wagen.

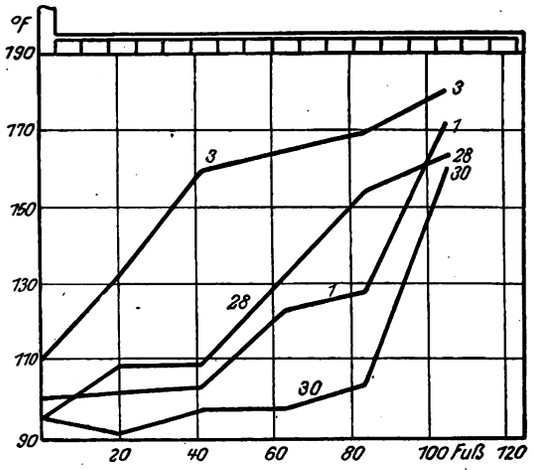


Abb. 2. Verhältnis im Tunneltrockner.

Von Tag zu Tag wurden in der Tunneltrockenanlage die Verhältnisse gemessen und sie erwiesen sich in bezug auf die Schwankung als einigermaßen überraschend. Die Lufttemperatur im Trockentunnel zeigte an einem bestimmten Punkte, mehrere Tage lang gemessen, die Tendenz zu fallen, was von der dauernden Bewegung der feuchten Ware im Tunnel herrührte. Diese Wirkung mag zunehmen durch die von sich abkühlenden Öfen eingeführte etwas kältere Luft; solch eine Veränderung zeigen die Kurvenunterschiede der Kurven *28—30* für 2 Tage. (Abb. 2).

Kurve *1* zeigt die Verhältnisse einen Tag nach dem Aussetzen der Produktion; wobei also kein Wagen mehr nachgeschoben wurde. Kurve *3* zeigt die Veränderungen, nachdem der Trockenbetrieb 2 Tage zu lange geführt worden war, d. h. also 11 oder 12 Wagen im Tunnel schon fertig getrocknet waren; dieser Zustand wird außerdem angezeigt durch den großen Bereich der hohen Temperatur in dieser Kurve. Für die starke Temperaturzunahme durch den ganzen Tunnel hindurch ist ausschließlich die Entnahme von Trockenluft eines sehr heißen Ofens schuld, was 4 Stunden vor dem Ablesen der Werte geschah.

Es ist wichtig, zu bemerken, daß die Ware, welche in den Trockentunnel kam, unter Verhältnissen, wie sie Kurve *3* zeigt, sehr viel schwierigeren Trocknungsbedingungen begegnete, als an einem anderen Tag. In einigen Fällen war unzweifelhaft das Ergebnis einer solchen Veränderung der Verhältnisse eine große Menge gerissener Ware. Ein Vergleich der Bedingungen der Kurven *3—30* vom kalten Ende bis zum Punkt, 42 Fuß Länge, zeigt den großen Wechsel an. Nach Kurve *30* könnte in diesem Punkt ein Volumen von 1 cbm Luft 41,3 g Wasserdampf bei 36° C aufnehmen, während nach Kurve *3* am gleichen Punkt bei 71° C das gleiche Luftvolumen 204,6 g, also die fünffache Menge an Wasserdampf aufnehmen könnte wie vorher. Der relative Trockeneffekt an dieser Stelle des Tunnels an den zwei verschiedenen Tagen steht in gleichem Verhältnis; Kurve *3* zeigt also fünfmal schwierigere Trocknungsbedingungen wie Kurve *30*. Der Vorteil der besseren Anordnung liegt auf der Hand.

Bild 3 zeigt die Wirkungsweise der Luftstromregulierung im Tunnel, bezogen auf das Arbeiten der Trommeltrockenanlagen. Die Temperatur wurde an verschiedenen Tagen an der gleichen Stelle wie bei Bild 2 gemessen. Die Änderung in den Versuchsbedingungen wurde kurz vor der Aufnahme der Kurven *5—10* vorgenommen.

Die unter anderen Bedingungen gezeigten übrigen Kurven haben eine ausgesprochene Verbesserung in der Gleichmäßigkeit von Tag zu Tag zur Folge. Der normale Anstieg dieser Kurven zeigt einen beständigen Fortschritt im Trockenprozeß durch den ganzen Tunnel hindurch. Die Ware erwies sich als vollkommen trocken und die Tunnelausbeute stieg erheblich.

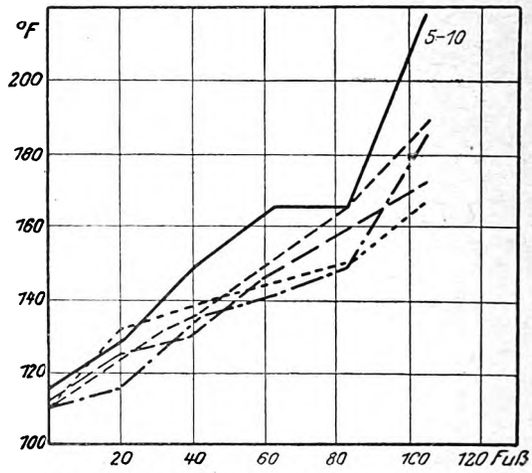


Abb. 3. Wirkungsweise der Luftstromregulierung im Tunnel.

Somit war die Wirksamkeit der Tunneltrockenanlage, wie der Nutzeffekt von Wärme und Luft zeigt, in der Praxis ausreichend geprüft.

In der Diskussion wird den Unternehmern vor allem die Notwendigkeit vorgehalten, die wissenschaftliche Arbeit zu unterstützen; denn an Hand der vorliegenden Untersuchungen läßt sich bequem zeigen, daß man mit einem Minimum an gerissener Ware bei zweckmäßig geleitetem Trockenvorgang auskommt; besteht doch ein gewaltiger finanzieller Unterschied zwischen höchstens 1% Verlust an gerissenen Steinen nach dem vorliegenden Verfahren gegenüber von 30 und 40% Verlust bei Unkenntnis jeglicher physikalischer und chemischer Grundlagen. (Von R. K. Hursh in Progress Report of the N. B. M. A. Drying Investigation Clay Worker, Vol. 87, S. 124 bis 131. 1927.) G. A. Kall. [486]

Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen. (Mit zwei Abb.) Anstatt die Wärme der Abgase von Martinöfen in Abhitzekesseln zu verwerten, schlägt W. H. Fitch den Einbau eines Rekuperators vor, besonders weil die zunehmende Einführung von elektrischen Antrieben für Walzwerke den Dampf auf modernen Stahlwerken überflüssig macht. Fitch rechnet damit, daß die durchschnittliche Temperatur der Abgase eines Martinofens ungefähr 760° C beträgt. Bei einem Ofen von 100 t Leistung, der in je 10 Stunden eine Schmelze macht und 272 kg Kohle je Tonne abgestochenen Stahls vergast, beträgt der möglicherweise vermeidbare Verlust an Brennstoff jährlich (300 Arbeitstage) durch den Schornstein 4320 t Kohle. Eine Verminderung der Temperatur der Abgase von 760° auf 370° C bedeutet eine Ersparnis von ungefähr 20% des gefeuerten Brennstoffes. Bei einem Preis von 23 ℳ je Tonne vergaster Kohle (16,80 ℳ für Kohle und 6,20 ℳ für die Vergasung) würden die Ersparnisse jährlich rund 100000 ℳ betragen.

Alle Martinöfen sind mit Gas- und Luftgeneratoren versehen, die einen Gitterwerksinhalt von ungefähr 1 m³ je Tonne gegossenen Stahles haben. Es ist allgemein anerkannt, daß der Wirkungsgrad dieser Regeneratoren sehr gering ist, andererseits ist es der hohen Kosten wegen nicht möglich, die Regeneratoren so groß zu bauen, daß alle Abhitze restlos ausgenutzt wird. Die Verwendung von Brennstoffen von hohem Wärmewert ist die Veranlassung einer Änderung

Digitized by Google

der Konstruktion der Öfen, da mit Koksofengas, Teer oder Brennöl geheizte Öfen keine Vorwärmung des Gases nötig haben und nur die Vorwärmung der Verbrennungsluft wirtschaftlich erforderlich ist. Hierzu sind Regeneratoren allein nicht ausreichend und Fitch schlägt den Einbau von Rekuperatoren nach Abb. 1 und 2 vor, wozu nur eine Änderung der Kanalverbindungen für die Umsteuerventile nötig ist.

Werden Regeneratoren und Rekuperator zusammen verwendet, so beträgt die Temperatur der Luft beim Eintritt in das Gitterwerk fast konstant 537° C. Kurz vor der Umsteuerung wird die höchste Temperatur im Gitterwerk erreicht sein. Dieselbe wird im Verhältnis zu der Temperaturabnahme der Luft, die in den Ofen eintritt, abnehmen, bis die wirtschaftliche Grenze der Wärmeübertragung erreicht ist, womit die nächste Umsteuerung stattfindet. Beim Eintritt der Luft in das Gitterwerk mit 537° C wird der Temperaturunter-

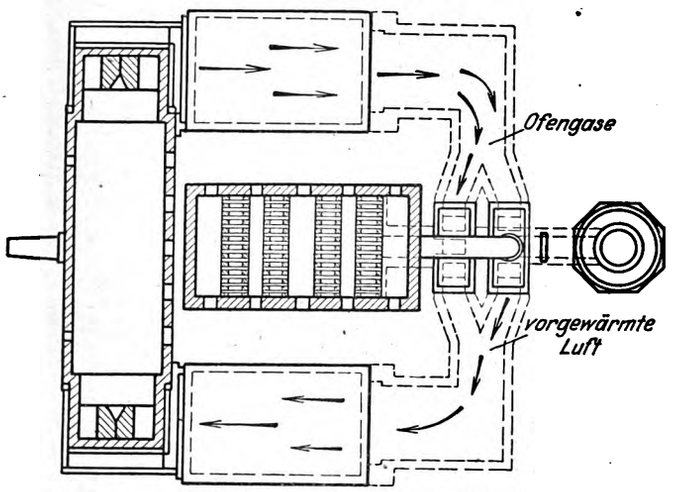


Abb. 1. Grundriß des Martin-Ofens mit Rekuperator.

schied des Gitterwerkes am Anfang und am Ende der Periode und damit auch der durchstreichenden Luft nicht so groß ausfallen, als wenn die Luft aus der Atmosphäre entnommen wird. Hierdurch ergeben sich bedeutende Vorteile für den Ofen.

Die Röhren des Rekuperators bestehen aus Siliziumkarbid, da dieses Material die Wärme am schnellsten je Quadratmeter Heizfläche überträgt. Zwischen den Rohrsystemen sind Kammern vorgesehen, so daß die Röhren jederzeit nachgesehen und ausgewechselt werden können. Auch abgelagerte Flugasche kann von Zeit zu Zeit entfernt werden. In den Röhren sind Schamottekerne zentrisch eingelegt, um die Luft in möglichster Berührung mit den Rohrwandungen zu bringen.

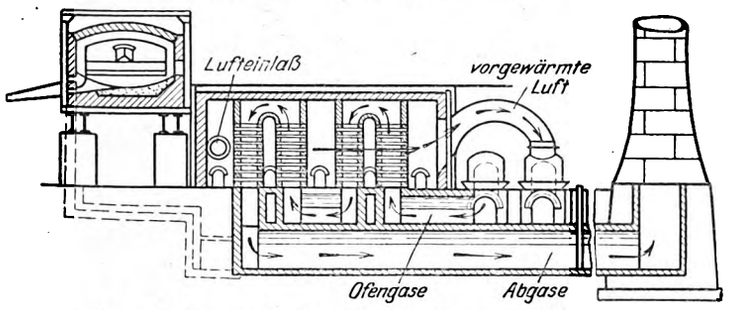


Abb. 2. Schnitt durch den Martin-Ofen und Rekuperator.

Obwohl diese Rekuperatoren bisher noch keine Verwendung für Martinöfen gefunden haben, sind seit einem Jahre zwei derselben an einem Doppelkammerofen zur Herstellung von Verblendsteinen bei der Hanley Ceramic Co in Summerville, Pa. in Betrieb. Jede Hälfte des Ofens hat seinen Rekuperator, der ungefähr 45 m vom Ausstoßende entfernt liegt. Die Rekuperatoren sind für natürliches Gas als Brennstoff entworfen, um eine Abgastemperatur von 260° für die Trocknerei zu erzielen. Die Abgase haben beim Eintritt in den Rekuperator eine Temperatur von 760° C. Bisher haben sich noch keine undichten Stellen bemerkbar gemacht, was unzweifelhaft darauf zurückzuführen ist, daß der Ausdehnungskoeffizient des Siliziumkarbids etwas geringer ist als derjenige von Schamotte, aus dem die Wände hergestellt sind. (Von W. H. Fitch in Resuperators for the Open-Hearth. Iron Age Bd. 119, Nr. 13, 31. März 1927, S. 920 bis 922.) H. Illies. [497]

Sillimanit als feuerfester Stoff. Die Mineralien der Sillimanitgruppe sind Sillimanit, Zyanit und Andalusit; trotzdem die drei Mineralien dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen, sind sie verschieden in ihren physikalischen Eigenschaften. Sie bestehen aus Tonerde und Kieselsäure im Gewichtsverhältnis: 62,9% Al_2O_3, 37,1% SiO_2, entsprechend dem Molekularverhältnis $Al_2O_3 : SiO_2 = 1:1$. Mullit enthält 71,8% Al_2O_3 und 28,2% SiO_2 im Molekularverhältnis 3:2. Von den Mineralien der Sillimanitgruppe gibt es große Lager auf der Erde, von Mullit ist ein kleines von nur mineralogischem Interesse auf der Insel Mull bekannt. Mullit war unbekannt bis zu den Untersuchungen von Bowen und Greig, die im Jahre 1924 veröffentlicht wurden.

Vor der Entdeckung des Mullits glaubte man, daß die Kristalle, die sich nach starkem Erhitzen der Mineralien der Sillimanitgruppe bilden, umkristallisierter Sillimanit seien. Die Untersuchungen der Geophysical Laboratories of the Smithsonian Institute führten zu dem Ergebnis, daß der hypothetische umkristallisierte Sillimanit ein anderer Stoff mit anderen Eigenschaften als Sillimanit sei. Diese neue Verbindung wurde Mullit genannt, da sie sich als Mineral auf der Insel Mull findet.

Das Gewichtsverhältnis von Tonerde und Kieselsäure ist im Mullit ein anderes als bei den Mineralien, aus denen er umkristallisiert. Wenn also Sillimanit beim Erhitzen vollständig in Mullit umgewandelt wird, so muß neben Mullit ein Bestandteil im Überschuß vorhanden sein. Da das Gewichtsverhältnis von Al_2O_3 zu SiO_2 im Mullit 71,8:28,2, beim Sillimanit 62,9:37,1 ist, folgt aus der Gleichung $71{,}8 : 28{,}2 = 62{,}9 : x$, daß $x = 24{,}7$ Gewichtsteile SiO_2 notwendig sind, um aus 100 Gewichtsteilen Sillimanit Mullit zu bilden. Der SiO_2-Gehalt in 100 Sillimanit ist 37,1%; da sich 24,7% SiO_2 mit der Tonerde zu Mullit vereinigen, bleiben 12,4% SiO_2 frei. Dieser Überschuß von SiO_2 tritt als freie SiO_2 oder als SiO_2-Glas je nach der Temperatur der Erhitzung auf.

Die verschiedenen Temperaturen, die notwendig sind, um die Mineralien der Sillimanitgruppe in Mullit überzuführen, sind ein Beispiel für den Unterschied in ihren physikalischen Eigenschaften:

Umwandlungstemperaturen

Sillimanit . .	1545° C
Zyanit . . .	1100° C (langsam), 1370° C (schnell)
Andalusit . .	1390° C

Zyanit besitzt die niedrigste Umwandlungstemperatur, dann folgen Andalusit und Sillimanit. Das Gefüge der Mineralien und die Zustandsform der freien SiO_2 nach der Umwandlung haben einen großen Einfluß auf die Eigenschaften der Umwandlungsprodukte. Die freie SiO_2 ändert sich in Gefüge und Dichte von Cristobalit bis zu SiO_2-Glas mit der Dichte 2,330—2,210 je nach Dauer und Temperatur der Erhitzung. Bei handelsüblichen Rohstoffen, die ohne Zweifel stets kleine Mengen von Verunreinigungen enthalten, werden diese sich mit der SiO_2 zu einem SiO_2-reichen Glas, das als Bindemittel für die Mullitkristalle wirkt, verbinden.

Von besonderem Interesse ist hier das Eutetikum 5,5% Al_2O_3 + 94,5% SiO_2 im Tonerde-Kieselsäuresystem mit dem Schmelzpunkt von 1545° C. Mullit schmilzt bei 1810° C. Alle freie SiO_2 oder ein Überschuß von SiO_2 bilden mit dem Mullit die eutektische Mischung. Alle Mineralien der Sillimanitgruppe enthalten demnach oberhalb 1545° C einen gewissen Anteil an flüssigem Glas. Deshalb erscheint für Arbeiten bei hohen Temperaturen ein Minimum an überschüssiger SiO_2 in den natürlichen Mineralien erwünscht, besonders weil andere Verunreinigungen zur Bildung von Glas beitragen.

Den höchsten Schmelzpunkt besitzt der Mullit; reiner Mullit eignet sich jedoch zur Herstellung hochfeuerfester Massen weniger als Mullit mit geringen Mengen an Verunreinigungen; dies trifft besonders beim Vergießen geschmolzener Mullitmassen in Erscheinung.

Gegenwärtig ist das wichtigste Problem bei der Verwendung mullithaltiger feuerfester Stoffe die zweckmäßigste Verwendungsart. Besonders geeignet erscheinen diese Massen wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff und schroffen Temperaturwechsel, ferner wegen ihrer Raumbeständigkeit und Haltbarkeit bei solchen Temperaturen und Drucken, wo gewöhnliche tongebundene feuerfeste Steine nicht mehr zu verwenden sind. (Stuart M. Phelps, Notes on mullite refractories. American Refractories Institute, Technical Bulletin No. 7, January 1927.) W. Steger. [511]

Feuerfeste Materialien in Verbindung mit Konstruktionen der Kesselausmauerungen. Diese 56 Seiten umfassende Arbeit mit 32 Abbildungen und 7 Tabellen wurde von Prof. Ramsin der Vollversammlung des 3. Wärmetechnischen Kongresses der U. d. S. S. R. am 14. November 1926 vorgelegt. Sie ist nicht nur für die interessierten russischen Industriekreise sehr bedeutungsvoll, sondern auch für deutsche Lieferanten und Fachkreise in vieler Hinsicht lesenswert.

Prof. Ramsin teilt den bearbeiteten Stoff in folgende Abschnitte ein: 1. Veränderte Arbeitsbedingungen der feuerfesten Materialien in den Kesselfeuerungen. 2. Steinverbrauch für Kesselausmauerungen und Kosten derselben. 3. Deckung der russischen Industrie mit feuerfestem Material. 4. Klassifizierung der feuerfesten Steine: a) Schmelztemperatur, b) Erweichungstemperatur, c) Druckwiderstand in der Hitze, d) Meßstetigkeit der Steine, e) Volumbeständigkeit, f) Wärmeleitfähigkeit, g) Thermische Festigkeit, h) Chemische Widerstandsfähigkeit. 5. Wärmeverluste der Ausmauerungen und Temperaturen der Wände. 6. Ausführung der Mauerung. 7. Konstruktion der geraden Wände der Ausmauerung. 8. Konstruktion der Gewölbe. 9. Kühlung der Wände. 10. Feuerfester Bewurf (Spritzverfahren). 11. Praktische Zahlen über die Lebensdauer von Kesselmauerungen. 12. Typische Fälle der Arbeitsbedingungen des feuerfesten Materials in Kesselfeuerungen und Zusammenfassung. Die Arbeit behandelt also ziemlich eingehend alle in Frage kommenden Gesichtspunkte, und man erkennt den ernsten Willen des Verfassers,

Digitized by Google

Tabelle 1. Resultate der Untersuchungen russischer Schamottesteine im Wärmetechnischen Institut auf thermische Festigkeit.

Nr.	Werke	Borkombinat												Woroneschglina								Moskwugol	
	Marke des Steines	Prima		Parawos		Metall		K. W. & Co.		Kotel		Fire		Swesda		Parawos		Nr. 1		Nr. 2		Nr. 1	
	Nr. des Musters	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Anfangsgewicht des Steins . . . . . g	3030	3250	3082	3095	3290	3340	2987	2800	3222	2865	3254	2882	3320	3445	3207	3380	3265	3245	3215	3120	2785	2820
2	Volumgewicht (Mittel aus drei Mustern) kg/l	1,94	1,94	1,93	1,93	1,87	1,87	1,95	1,95	1,84	1,84	1,78	1,78	1,86	1,86	1,86	1,86	1,88	1,88	1,93	1,93	1,70	1,70
3	Zahl der Abkühlungen bis zur Zerstörung .	11	6	9	9	11	> 15	> 15	> 15	7	11	11	8	> 15	> 15	> 15	14	> 15	14	> 15	12	> 15	> 15
4	Gewicht zur Zeit der feuchten Muster . g	2090	1385	1737	1580	2565	3010	2792	2690	2195	1055	2140	1870	3510	3315	3320	2250	3120	2520	3115	—	2785	2390
5	Zerstörung des trockenen Musters . . g	1945	1382	1737	1580	2434	2912	2705	2576	2176	1050	2108	1870	3320	3153	3187	2237	3001	2474	2961	1857	2868	2350
6	Relative Porosität zur Zeit der Zerstörung $\frac{\text{Nr. 4} - \text{Nr. 5}}{\text{Nr. 5}} \cdot 100$ . . . . . %	7,5	—	—	—	5,4	3,4	3,2	4,4	—	—	—	—	4,9	5,1	4,2	3,4[1]	4,0	5,3[1]	5,2	—	4,4	1,7
7	Gewichtsverlust Nr. 1 — Nr. 5 . . . . g	1085	1868	1345	1515	956	428	282	224	1046	1815	1146	1112	0	292	20	1143	264	771	254	1263	117	470
8	Gewichtsverlust $\frac{\text{Nr. 1} - \text{Nr. 5}}{\text{Nr. 5}} \cdot 100$ . . %	35,8	57,5	43,7	49,0	29,1	12,8	9,4	8,0	32,5	63,2	35,2	37,3	0	8,5	0,6	33,8	8,1	23,7	7,9	40,5	4,2	16,7
9	Gewichtsverlust pro Abkühlung $\frac{\text{(Nr. 8)}}{\text{(Nr. 3)}}$ %	3,25	9,58	4,86	5,45	2,64	0,85	0,63	0,53	4,65	5,75	3,20	4,66	0	0,57	0,04	2,42	0,54	1,69	0,53	3,38	0,28	1,11
10	Gewichtsverlust pro Abkühlung im Mittel %	6,53	6,53	5,16	5,16	1,75	1,75	0,58	0,58	5,2	5,2	3,93	3,93	0,29	0,29	1,23	1,23	1,14	1,14	1,95	1,95	0,7	0,7
11	Gewicht (lufttrocken) nach Entfernung der lockeren Teile durch Fingerdruck g	1867	1382	1705	1580	2252	2477	2161	2133	1330	1050	2108	1755	3145	2958	2640	2236	1855	2460	1857	1810	2390	2282
12	Verlust des strukturfesten Gewichts Nr. 1 — Nr. 11 . . . . . g	1163	1868	1377	1515	1038	863	826	667	1892	1815	1146	1227	175	487	567	1144	1410	785	1358	1310	395	538
13	Dasselbe in % $\frac{\text{Nr. 12}}{\text{Nr. 1}} \cdot 100$ . . . . . %	38,4	57,5	44,7	49,0	31,6	25,8	27,6	23,8	58,8	63,2	35,2	41,2	5,3	14,1	17,6	33,8	43,2	24,2	42,2	42,0	14,2	19,1
14	Dasselbe pro Abkühlung $\frac{\text{Nr. 13}}{\text{Nr. 3}}$ . . . %	3,49	9,58	4,97	5,45	2,87	1,72	1,84	1,59	8,4	5,75	3,20	5,15	0,35	0,94	1,17	2,42	2,88	1,73	2,81	3,5	0,95	1,27
15	Dasselbe im Mittel . . . . . %	6,53	6,53	5,21	5,21	2,30	2,30	1,71	1,71	7,08	7,08	4,17	4,17	0,65	0,65	1,80	1,80	2,30	2,30	3,15	3,15	1,11	1,11
16	Relative Reihenfolge der Steine nach der Thermischen Festigkeit	10	10	9	9	6	6	3	3	11	11	8	8	1	1	4	4	5	5	7	7	2	2
17	Farbe des Steines	dunk.	hell	dunk.	mittel	mittel	mitt.	dunk.	hell	dunk.	dunk.	mittel	dunk.	hell	hell	dunk.	hell	hell	mittel	hell	mittel	dunk.	hell
18	Anfängliche Porosität des Steines[2] . . %	13,5	13,5	14	14	14,5	14,5	13	13	12,5	12,5	17,5	17,5	16	16	16,5	16,5	15,8	15,8	15,2	15,2	14,5	14,5

[1]) Bestimmt nach der 12. Abkühlung vor dem Bruch in zwei Hälften.
[2]) Bestimmt aus der Gewichtszunahme nach zweistündigem Kochen in Wasser und Abkühlung in demselben Wasser während eines Tages.

Tabelle 2. Charakteristiken der russischen Schamottesteine.

Nr.	Verein und Werk	Marke jetzige	Marke alte	Chemische Zusammensetzung K_1O SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O etc.	Porosität heiß[1])	Abmessungen in mm l	b	δ	Bleibende Deformation %	Volumgewicht kg/l	Schmelzpunkt ° C	Druckfestigkeit kg/cm² natürliche	nach Erwärmung auf 1000 ° C	Thermische Festigkeit	Reibungs-Widerstand	Preis in Rubel per 1000 Stck.
1	Borkombinat (7 Werke bei Borowitschi)	Prima	Prima	57,30	38,09	2,66	1,20	Spuren	0,20	15,5	230	114	64	0	1,9	1750	≷160	≷140	schlecht	—	160
2		Parowos	Parowos	60,76	35,02	2,38	0,60	0,05	0,30	16,0	230	118	65	0	1,8	1730	≷105	≷ 90	,,	—	125
3		Metall	K. W.	61,40	34,72	2,23	0,50	0,05	0,15	16,5	230	117	65	0	1,8	1730	≷120	≷125	mittel	gut	120
4		Kotel	K.W. & Co.	65,95	29,25	2,78	1,24	0,20	0,15	17,0	232	117	66	0	1,8	1700	≷140	≷100	schlecht	—	100
5		Fire	Fire	70,90	24,40	2,52	0,75	0,10	0,10	15,0	233	116	67	0	1,7	1600	≷200	≷145	,,	—	80
6		(Wagranka)	—	52,70	42,60	3,60	1,10	—	—	12,5	—	—	—	—	—	1710	—	—	gut	gut	—
7		Phönix	Phönix	66,00	28,50	2,75	0,70	0,15	0,10	14,0	—	—	—	0	1,7	1550	122	89	,,	—	—
8		(Sifon)	—	72,00	23,40	3,60	0,60	0,40	—	—	—	—	—	—	—	1580	—	—	—	—	—
9		(Steklo)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1710	—	—	gut	gut	—
10	Woroneschglina (Stat. Latnaja)	W. Swesda G.	—	—	—	—	—	—	—	—	236	117	68	—	—	(1680)	—	—	hervorragend	—	167
11		W. Parowos G.	—	—	—	—	—	—	—	—	236	118	65	—	—	(1750)	—	—	gut	—	135
12		W. Nr. 1 G.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	,,	—	130
13		W. Nr. 2 G.	—	—	—	—	—	—	—	—	230	114	70	—	—	(1720)	—	—	mittel	—	120
14	Nischsilikat (Kanawino)	A	—	60,59	35,14	0,64	1,46	0,53	1,64	14,5	235	118	67	0	1,75	1750	137	93	schlecht	—	160
15		B	—	62,51	29,51	4,60	1,32	1,31	0,75	18,0	240	120	65	— 2,4	1,60	1550	132	103	gut	—	140
16		C	—	65,30	29,00	1,17	1,55	1,28	1,70	12,5	237	116	68	— 1,6	1,75	1430	184	188	schlecht	—	110
17	Moskwugol	Moskwugol	Nr. 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1585	135	—	—	—	—
18		,,	Nr. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1775	102	—	hervorragend	—	—
19		,,	Nr. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1675	126	—	—	—	—
20	Uljanowski G. S. N. Ch.	Best.-Best.	—	80,30	15,40	3,13	0,77	0,08	0,32	—	228	114	63	— 2,2	1,65	1635	—	—	schlecht	—	—
21	Wischnewolotzki	—	—	65,38	30,41	1,81	1,57	0,37	0,46	—	224	113	57	—	1,75	1670	—	—	gut	—	—
22	Ukrsilikat	—	MK_1 jn	64,62	32,53	1,44	0,96	0,64	0,12	—	254	124	69	0	1,85	1750	239	163	schlecht	—	—
23		—	NK 10	66,89	30,51	0,85	1,59	0,10	0,06	—	253	126	69	0	1,90	1730	177	151	gut	—	—
24	Werke:	—	D	67,22	29,30	0,73	1,44	0,92	0,39	—	238	119	68	0	1,90	1745	191	148	,,	—	—
25	Tschasow-Jarsk	A. Tsch. Jar.	—	60,80	35,45	1,44	1,71	0,60	—	16,5	234	116	69	—	—	≷1710	68	—	,,	—	130
26	Krasnogor.	N.	—	68,99	27,21	1,70	1,80	0,30	—	31,3	—	—	—	—	—	≷1670	—	—	,,	—	—
27	Prosnjansk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235	116	67	—	—	1750	70	—	—	—	—
28	Petschn. Kirp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1888	—	—	—	—	100

[1]) Bestimmt nach dreistündigem Kochen im Wasser.

Digitized by Google

dem Fortschritt der Technik und Wirtschaft seines Heimatlandes mit allen Kräften zu dienen. Daß er sich dabei in der Hauptsache auf vorhergehende Veröffentlichungen aus amerikanischen und deutschen Fachkreisen stützt, liegt in der Natur der Sache. Im übrigen ist auch für deutsche Fachkreise von Bedeutung der Abschnitt über den Druckwiderstand in der Hitze, dessen Prüfung bisher nur in den amerikanischen Normen gefordert wird und dessen Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit in den russischen Normen der Verfasser besonders hervorhebt.

Ferner sind für den deutschen Leser von besonderem Interesse die Stellen, die von dem Bedarf der russischen Industrie an feuerfestem Material in den nächsten Jahren und von der Beschaffenheit des russischen eigenen feuerfesten Material handeln. Das vom „Strombureau" (Bau- und Montagebureau des Wärmetechnischen Instituts) ausgearbeitet fünfjährige Programm für den Bedarf und die Produktion der russischen Industrie an feuerfestem Material wird in folgenden Zahlen angegeben:

	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
Bedarf in Mill. Pud. .	24	32	38,5	45,5	51
Russ. Prod. in Mill. Pud.	21,2	27	29	41	41,5
Fehlbetrag in Mill. Pud.	2,8	5	9,5	4,5	9,5
Fehlbetrag in Proz. .	12,5	15,5	24,5	10	18,5

(1 Pud = 16,375 kg.)

Dieser Fehlbetrag von im Mittel 7,833 Millionen Pud = 128265 t jährlich feuerfestem Material in den Jahren 1927 bis 1930 nach dem Programm des „Strombureau" muß aus dem Auslande gedeckt werden und die deutsche Industrie könnte daran einen wesentlichen Anteil haben, wenn sie ihre Lieferungsbedingungen und die Qualität ihrer Erzeugnisse dem russischen Bedarf anpaßt.

Die russische Produktion an Schamottesteinen verteilte sich im Jahre 1925/26 nach dem Programm des „Strombureau" wie folgt:

Borkombinat	6,95	Mill. Pud
Ukrsilikat	4,85	„ „
Nischsilikat	0,60	„ „
Woroneschglina	0,58	„ „
In den Trusten im Ganzen .	12,98	„ „
Werke des Glawmetall	6,20	„ „
Kleinere Werke	2,00	„ „
Summe	21,18	Mill. Pud

Über die Beschaffenheit des russischen eigenen feuerfesten Materials, die den deutschen Fachmann und Lieferanten besonders interessieren muß, geben die Tabellen 1 und 2 Aufschluß.

Die Tabellen sind ohne weiteres verständlich und zeigen eine große Sorgfalt bei der Prüfung und Beurteilung des feuerfesten Materials. Im 12. Abschnitt führt Prof. Ramsin ein abschreckendes Beispiel an, in dem ein aus England bezogener Stein sich als minderwertig und völlig unbrauchbar erwiesen hat; er empfiehlt größte Vorsicht und genaue Prüfung bei Auslandsbestellungen.

Die deutsche Industrie muß sich heute im Interesse ihrer Lebensfähigkeit immer mehr auf die Erzeugung hochwertiger Qualitätsware einstellen. Wenn sie sich den großen russischen, in Zukunft immer mehr wachsenden Absatzmarkt sichern will, so muß sie besonders darauf bedacht sein, nach Rußland nur wirkliche Qualitätsware zu liefern, mit minderwertiger Ausschußware würde sie sich nur selbst schädigen. (Prof. L. K. Ramsin, Ogneupornije materialy w swjasi s konstrukziami kotelnych obmurowok[1]) Iswestija teplotechnitscheskowo Instituta, Wipusk 6/19, Isdanije teplotechnischeskowo Instituta imeni Professorow W. I. Grinewetzkowoi K. W. Kirscha Moskwa 1926.) Johann Agthe, Dipl.-Ing. [500]

„Welche Gesichtspunkte sind bei der Anschaffung eines Metallschmelzofens zu berücksichtigen?" Über dieses Thema hielt am 23. März Dipl.-Ing. E. Schrieder, Hagen i. W., im Lenner Bezirksverein Deutscher Ingenieure einen Vortrag. Ausgehend von dem Gedanken, daß es nur vorteilhaft sein kann, wenn einmal von unparteiischer Seite die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Metallschmelzöfen erörtert würde, gab der Vortragende zunächst eine Übersicht über die einzelnen gebräuchlichen Ofengattungen, wie Tiegel-, Kessel-, Flamm- oder Herd- und Elektroöfen. Er schilderte sodann eingehend den Aufbau und die Wirkungsweise der einzelnen Ofenarten sowie deren Vor- und Nachteile. Die in Frage kommenden Feuerungen, Koks-, Öl- und Gasfeuerung, wurden erörtert. Größte Beachtung verdienen die Elektroöfen, ihrer allgemeinen Einführung stehen aber zur Zeit noch die hohen Strompreise entgegen. Die Elektroöfen sind eingerichtet als Lichtbogen-, Widerstands-, Induktions- und Hochfrequenzöfen. Beim Lichtbogenofen sind die bequeme Bedienung, genaue Temperaturreglung, gute Durchmischung des Metalls und die leichte Auswechselbarkeit der Trommeln als Vorzüge hervorzuheben. Guten Qualitätsguß erzielt man im Widerstandsofen, aber beste Erzeugnisse verbürgen die Induktionsöfen. Sie liefern reinstes und gleichmäßigstes Metall bei günstigem Stromverbrauch und kleinstem Abbrand. Die Temperaturreglung ist sehr genau. Die Hochfrequenzöfen kommen da in Frage, wo hohe Schmelztemperaturen erforderlich sind, z. B. bei Nickellegierungen. Der Wirkungsgrad der Hochfrequenzöfen ist ungünstig. Er beträgt nur 60% gegenüber 85% beim Induktionsofen.

Der Vortragende gab sodann Einzelheiten über die Schmelzkosten bekannt. Diese sind abhängig von der Größe und Ausnutzung der Öfen. Der Wirkungsgrad steigt mit der Größe der Öfen. Größte Beachtung verdienen die Schmelzverluste, die sich aus Abbrand, Gießerei- und Spritzverlusten zusammensetzen.

Die für einen wirtschaftlichen Betrieb hauptsächlich in Frage kommenden Forderungen faßte der Vortragende zusammen in allerkürzeste Schmelzdauer (30—40 Minuten bei Messing), Temperaturüberwachung mit Pyrometer und selbsttätige Temperaturreglung sowie gut eingearbeitete Bedienung. Erwünscht sei Dauerbetrieb, gute Ausnutzung der Öfen und Zusammenlegung kleinerer Betriebe. (VDI-Nachrichten, 1. Juni 1927, Nr. 22, S. 7.)

[1]) Mitteilungen des Wärmetechnischen Instituts, Ausgabe 6/19, Verlag des Wärmetechnischen Instituts des Obersten Volkswirtschaftsrates der U. d. S. S. R. zum Gedächtnis der Professoren W. I. Grinewetzki und K. W. Kirsch, Moskau 1926.

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland, Konzerne und Interessengemeinschaften in der feuerfesten Industrie. Berichtigung: Der Absatz 3 dieser Abhandlung auf S. 83 unserer Zeitschrift, Heft 5, von diesem Jahrgang erhält auf Grund neuerer Informationen unter gleichzeitiger Berichtigung einiger Druckfehler nunmehr die folgende Fassung:

Die „Vereinigte Stahlwerke A.-G." besitzt eigene Schamotte- und Silikafabriken beim Bochumer Verein in Bochum, bei Thyssen in Hamborn, bei Phönix in Hoerde und außerdem eine feuerfeste Fabrik in Wirges. Die feuerfesten Fabriken Stoecker & Kunz G. m. b. H. in Köln-Mülheim und „Phönix" in Spich gehören nicht der „Vereinigte Stahlwerke A.-G." und sind selbständig. Maßgebend beteiligt ist die „Vereinigte Stahlwerke A.-G." an der Rhein.-Westf. Silika- und Chamottefabriken A.-G." in Köln-Mülheim und bei der „Martin & Pagenstecher G. m. b. H." in Köln-Mülheim, die in einigen Tagen durch Fusion sich zusammenschließen und unter der Firma „Silika- und Schamotte-Fabriken Martin & Pagenstecher Akt.-Ges. Köln-Mülheim" in einer einzigen Gesellschaft bestehen bleiben. Die Chamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter A.-G. in Erkrath ist vor einiger Zeit durch Fusion auf die Rhein.-Westf. Silika- und Schamottefabriken A.-G. in Köln-Mülheim übergegangen. Diese Firma wird also, wie wir weiter erfahren, als „Silika- und Chamottefabriken Martin & Pagenstecher A.-G. Köln-Mülheim, Betriebsstätte Erkrath", bestehen. Die Fabriken feuerfester Erzeugnisse von Hösch und Krupp gehören selbstverständlich nicht der „Vereinigte Stahlwerke A.-G." an.

Rußland. Bauxit. Im Laufe der letzten Jahre sind südöstlich von Leningrad bei Tichwin im Gouvernement Tscherepowez große Bauxitlager entdeckt worden. Die vorhandenen Vorräte sind so beträchtlich, daß sie den russischen Bedarf, insbesondere für die Produktion von Aluminiumzement, auf Jahrzehnte hinaus werden decken können. Die hochwertigen zur Aluminiumherstellung geeigneten Sorten enthalten 58—62 Al_2O_3 bei 3—4% SiO_2. Die hochwertigen Bauxite treten nesterweise in der Grundmasse der minderwertigen Bauxite, die sich vorwiegend zur Herstellung von Zement eignen, auf.

Die begonnene Gewinnung der Bauxite ist leicht, da sie eine tonartige Beschaffenheit haben und im Tagebau durch Bagger gefördert werden können. Die Mächtigkeit der einzelnen Bauxitlager steigt bis zu 10 m, ihr Liegendes oder Hangendes besteht mitunter aus Kalken. Da sich auch Braunkohlen in der Nähe der Lagerstätten befinden, sind die Verhältnisse zur Herstellung von Aluminiumzement günstig. [422a]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit fünf Abbildungen.

Regenerativgasofen zum Schmelzen von Glas und zum Brennen von Porzellan (Abb. 1).

Um beim Betriebe dieses Ofens die Flammengarben den jeweiligen Bedürfnissen der Schmelz- und Brennprozesse entsprechend führen und einstellen zu können, ist er mit mindestens vier Brennern und mindestens acht Wärmespeichern *a* versehen, deren jeder mit einem die Strömungsrichtung der Gase regelnden Umsteuerungsapparat *d* verbunden ist. Hierbei sind die Umsteuerungsventile *c* jedes für sich hinsichtlich der Öffnungsweite mittels Stellschrauben d_1, d_2 einstellbar, so daß nicht nur Brenner und Regenerator der einzelnen Wärmespeicher abwechselnd mit den Gas- und Luftzuführungen oder mit dem Schornstein verbunden werden können, sondern daß auch eine Regelung der Gasquerschnitte der zu wechselnden Anschlüsse ermöglicht ist. Durch entsprechende Einstellung dieser Umsteuerungsorgane kann daher eine ganz beliebige Feuerführung und Regelung zahlreicher Brenner herbeigeführt werden. Die Schornsteinkanäle

Digitized by Google

sind mit *e*, die Gaskanäle mit *f* und die Luftkanäle mit *g* bezeichnet. (D. R. P. 441872. Kl. 32a. Pat. v. 18. 1. 1921 ab. Ausgeg. 16. 3. 1927. Hugo Knoblauch und Porzellanfabrik Kahla, Zweigniederlassung Freiberg, Freiberg i. Sa.) [487_{16}]

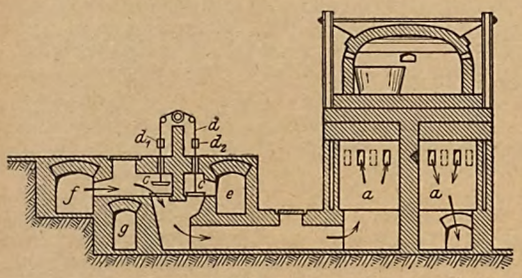


Abb. 1.

Flammofen zum Schmelzen von Metallen (Abb. 2). Der Ofen besteht, wie die Abbildung im Grundriß zeigt, aus dem Schmelzraum *a*, an den sich im Winkel der Sammelraum *b* für das geschmolzene Metall, insbesondere Eisen, anschließt. Das durch Seitentür *g* und Deckenöffnung *p* in den Schmelzraum gebrachte Metall wird durch die von der Feuerungsstelle *e* über die Flammbrücke *f* schlagende Flamme geschmolzen. Die Schmelze fließt infolge der geneigten Schmelzraumsohle über eine Stufe *c* von geringer Höhe in den flachen und wenig tiefen Sammelraum *b*, in dem sie mittels

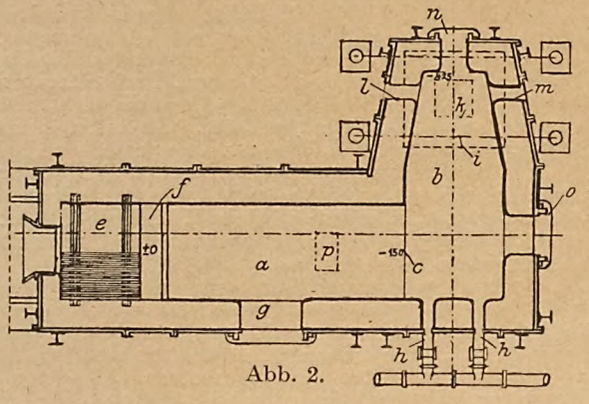


Abb. 2.

eines Gebläses *h* mit reduzierenden oder oxydierenden Gasstrahlen weiterbehandelt wird. Wegen der ebenfalls etwas geneigt verlaufenden Sohle des Sammelraumes fließt die Schmelze allmählich nach dem Gasabzug *k*, *i* zu, wo die Schlacke durch die Öffnung *l* und das Metall durch die Abstichöffnung *m* abgelassen wird. Durch die Türen *o* und *n* können der geschmolzenen Masse in der Sammelkammer *b* beliebige Zusätze zugeführt werden. (D. R. P. 442672. Kl. 31a. Pat. v. 3. 2. 1923 ab. Ausgeg. 6. 4. 1927. August Breitenbach, Siegen.) [487_{17}]

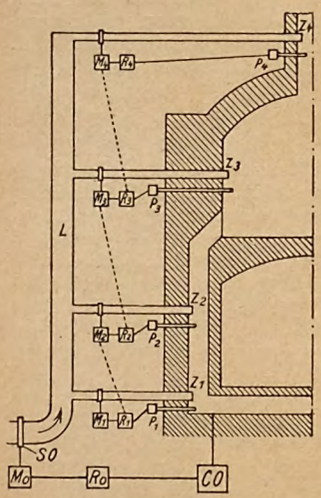


Abb. 3.

Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen. (Abb. 3.) Ingenieursgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln a. Rh.

Die Regelung der Zusatzmenge der Zusatzluft erfolgt selbsttätig unter dem Einfluß des Rauchgasprüfers *CO* (s. Abb.), der vermittelst des Relais *Ro* und des Motors *Mo* auf den in dem Hauptrohr für Zusatzluft *L* angeordneten Schieber *So* wirkt. In entsprechender Weise erfolgt die Verschiebung der Zusatzstelle (Z_1—Z_4) selbsttätig unter dem Einfluß der Pyrometer P_1—$_4$ vermittelst der Relais R_1—$_4$ und der Motoren M_1—$_4$ durch die Schieber S_1—$_4$. (D. R. P. 437587, Kl. 80c, vom 6. 1. 1924; Zus. z. D. R. P. 424717[2]. Ingenieursgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln a. Rh.) *k* [488_9]

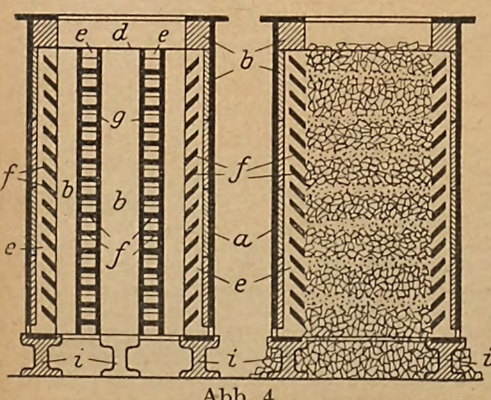


Abb. 4.

Röstofen mit in der Mantelwand aufsteigenden Luftkanälen und jalousieartigen Durchlässen zum Füllschaft. (Abb. 4.) Wie die Abbildung im senkrechten Schnitt durch den leeren und den gefüllten Röstofen zeigt, werden die Durchlässe, welche die Verbindung zwischen den Luftkanälen *e* und dem eigentlichn Füllschacht bilden sollen, von in oder an der Mantelinnenwand *a* angeordneten Rosten *f* gebildet. Diese mit Seitenwandungen *g* als Abstandshalter ausgebildeten Roste *f* sind in Aussparungen der Ausmauerung *b* des Mantels *a* eingelassen. (D. R. P. 439609. Kl. 18a. Pat. v. 26. 3. 1924 ab. Ausgeg. 14. 1. 1927. Müller & Rübsamen, Ofen- u. Blechwarenfabrik, Kirchen a. d. Sieg.) [$505b_3$]

Flammofen zum Schmelzen von Metallen. (Abb. 5.) Der Ofen besteht aus dem mit den zu schmelzenden Eisenstücken zu beschickenden Raum *a*, dem Feuerungsraum *b* mit dem Rost *c* und der Beschickungstür *d*, der Feuerbrücke *e*, dem Fuchs *g* und dem Kamin *f*. Um die Flammengase nicht ungenutzt an der Decke des

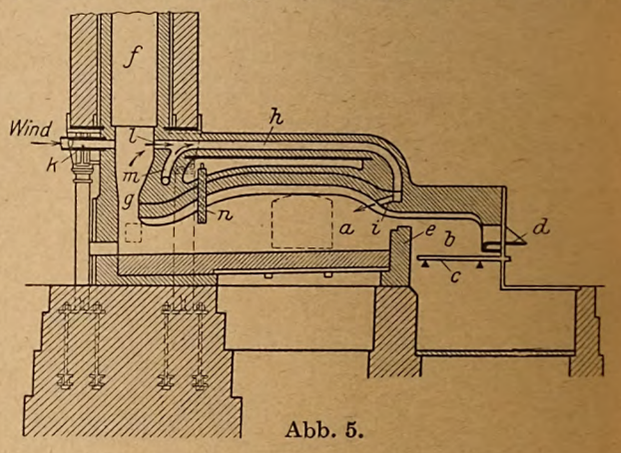


Abb. 5.

Schmelzraumes *a* entlang ziehen zu lassen, wird durch Düsen *i* heißer Wind in den Ofen geblasen, der die Flamme gegen die Eisenstücke treibt. Der Wind wird durch Leitungen *k*, *l* und *m* oder nur durch eine von den dreien in den Ofen geführt und in dem Fuchs *g* und der Leitung *h* erhitzt. Schieber *n* dient zur Zugregelung. (D. R. P. 438909. Kl. 31a. Pat. v. 25. 2. 1922 ab. Ausgeg. 30. 12. 1926. Johannes Brachthäuser, Weidenau, Sieg.) [$505b_1$]

b) Ausland.

Mit drei Abbildungen.

Zinkblende-Röstofen. (Abb. 1.) Georg Balz, Eichenau, Poland. Amerikanisches Patent 1603442 vom 9. 3. 1925. Ausgeg. 19. 10. 1926.

Der Ofen besteht aus mehreren untereinander liegenden Röstkammern *5*, *8*, *10*, *12*, deren Böden mittels Zahnradgetriebe *24*, *22* und *25*, *23* abwechselnd drehbar und fest angeordnet sind, so daß die durch Trichter *4* eingeführte Zinkblende durch sämtliche Kammern abwechselnd radial von innen nach außen und von außen nach innen mittels Rühr- und Leitschaufeln *6* und Öffnungen *7*, *9*, *11* geführt wird, bis sie schließlich fertig geröstet durch Öffnung *13* und Trichter *14* in Transportwagen *15* fällt. Unter der Kammer *12* ist eine Kammer *16* angeordnet, in der Gas oder ein anderer Brennstoff verbrannt wird, und aus der die Abgase durch Kanäle *18* abziehen. Hierdurch wird die bei *28* eingeführte Röstluft in Kammer *27* erhitzt und zieht von dort durch Öffnungen *29* in die Röstkammern, die sie im Gegenstrom zur Zinkblende nacheinander durchströmt, bis sie oben durch Rohr *30* entweicht. Um ein Verschlacken der Böden oder Decken, namentlich an den Durchlaßöffnungen zu verhindern, kann durch Rohre *32* Kühlluft regelbar eingeführt werden. [$505a_1$]

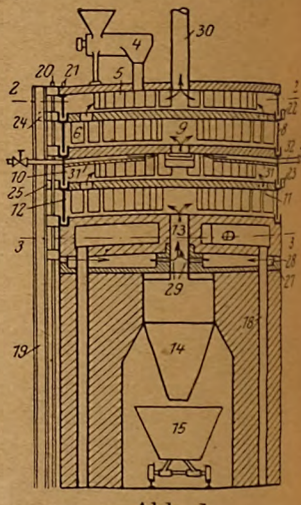


Abb. 1.

Ofen zur Bestimmung des Schmelzpunktes feuerfester Massen. (Abb. 2.) Arthur Feddeman Gorton, Berwyn, und William Henry Groves, Melrose Park, Illinois. Amerikanisches Patent 1603762 vom 27. 4. 1925. Ausgeg. 19. 10. 1926.

Der Ofen besteht aus dem auf Füßen stehenden Stahlzylinder *11*, der im Innern mit einer Asbestschicht *14* und einer dicken Schicht *13* aus feuerfestem Material, z. B. Magnesia so ausgekleidet ist, daß ein zylindrischer Hohlraum verbleibt. Oben ist der Ofen mit einem feuerfesten Deckel *20* verschließbar, der mit einer mittleren Gasabzugsöffnung versehen ist. In den Ofen ragen drei feuerfeste Stützen *17*, auf die nach Abnahme des Deckels *20* von oben her eine runde Platte *18* eingesetzt wird, die mittels einer Mörtelschicht *22* Standardkegel (Segerkegel) mit bestimmtem Schmelzpunkt und gleichgroße Kegel aus der Versuchsmasse trägt.

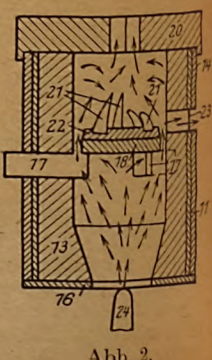


Abb. 2.

Digitized by Google

Die Platte *18* hat einen etwas kleineren Durchmesser als der Innenraum, so daß die unter der Platte mittels Brenners *24* erzeugte sehr heiße Flamme um die Platte herum zu den Kegeln treten kann. Das Schmelzen der Kegel kann durch eine Seitenöffnung *23* beobachtet werden. [505a$_2$]

Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk oder dergleichen. (Abb. 3.) Edouard Percy Cranwill Girouard, Holborough Cottage, Snodland, Kent. Britisches Patent 260684 vom 7. 8. 1925.

Zur Ersparung von Baustoffen und zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist der Ofenschacht *A* im Erdreich *B* aus Ton oder Gestein angelegt. Unweit daneben ist in gleicher Tiefe bis auf die Sohle B^2 eine Grube (oder ein Steinbruch) ausgehoben, die durch einen Arbeitsgang mit dem Schachtboden in Verbindung steht. Der Rohzement wird von oben in den Schacht *A* eingeführt und in diesem mittels Kokspulvers gebrannt, der von der von der Mühle *V* durch Rohr *D* und Brenner *C* in den Schacht eingeblasen wird. Der Koks wird durch die oben im Schacht angeordnete Ringretorte *S* gewonnen. Unter dem Schacht *A* ist ein U-förmiger Schacht *K* angeordnet, in welchen die Klinker aus dem Schacht *A* hineinfallen und aus diesem durch einen Elevator *M* herausgehoben werden. Die Verbrennungsluft wird mittels Ventilators *L* und Rohres L^1 durch den Klinkerschacht *K* geführt, wobei sie unter Kühlung der Klinker selbst hoch erhitzt wird. Die Brenngase ziehen oben aus Schacht *A* durch ein Rohr und eine elektrische oder andere Staubniederschlagungseinrichtung *P*, geben ihre letzte Wärme sodann an einen Dampfkessel *Q* ab und ziehen darauf durch einen Ventilator in den Schornstein. *E* ist feuerfeste Ausfütterung der Schächte. [505a$_3$]

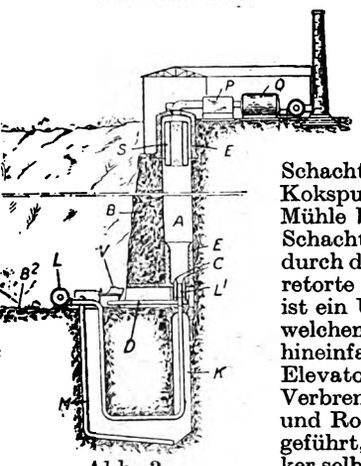


Abb. 3.

Feuerfeste Steine aus kleinen Hohlkugeln. Aluminium Company of America, Pittsburgh, Pennsylvania, Assign. of Basil Tourneur Horsfield, Badin, North Carolina. Britisches Patent 262403 vom 2. 11. 1926. Amerikanische Priorität vom 7. 12. 1925.

Ein feuerfestes, kieselsäurearmes Oxyd, z. B. Tonerde, oder ein Gemisch solcher Oxyde, z. B. Kalk, Magnesia und Tonerde, wird geschmolzen. Gegen die in dünner Schicht aus dem Ofen ausfließende Schmelze wird ein Luft- oder Dampfstrom geblasen, wobei hohle Kügelchen verschiedener Größe entstehen. Diese werden mit einem Bindemittel, z. B. Wasserglas, gemischt und zu Steinen gepreßt, die nach dem Trocknen bei steigender Temperatur gebrannt werden. [487$_6$]

II. Patentanmeldungen.

10a, 5. O. 15606. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum, Christstraße 9. Koksofen; Zus. z. Anm. O. 14723. 1. 4. 26. (19. 5. 27.)[1])

18a, 18. G. 60725. Gewerkschaft Alflen VII, Berlin W 9, Linkstr. 25. Verfahren zum Betriebe von reduzierend arbeitenden Drehrohröfen. 19. 2. 24.

18c, 8. V. 21405. Karl Voßloh, Werdohl i. W. Verfahren und Glühofen zum Glühen von während des Glühprozesses bewegtem Massengut in Trommelöfen. 2. 7. 26. (5. 5. 27.)

18c, 10. K. 99669. Gottfried Kehren, Düsseldorf, Vautierstr. 92. Mit Kohlenstaub befeuerter Tiefofen mit wagerechter Verbrennungskammer. 30. 6. 26. (5. 5. 27.)

18c, 10. W. 70043. Westfälische Holzschraubenfabrik Gerdes & Cie. G. m. b. H., Schwelm, Westf. Vorrichtung an drehbaren Wärmeöfen zum Anwärmen von Massengut mit an mehreren Seiten gelegenen Arbeitsöffnungen und Ablenkung der aus diesen schlagenden Flammen und Abgase mittels eines Luftschleiers. 29. 7. 25. (5. 5. 27.)

26a, 7. St. 40690. Stettiner Chamotte-Fabrik Aktien-Gesellschaft vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf. Ofenanlage mit schrägen Entgasungsräumen. 27. 2. 26. (28. 4. 27.)

31a, 1. R. 66298. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33. Windführung bei Kupolöfen mit mehreren Düsenreihen. 24. 12. 25. (5. 5. 27.)

31a, 1. S. 73939. Gustav Simon u. Dr.-Ing. Paul Rütten, München-Gladbach, Erftstr. 78—80. Verfahren zum Beheizen von Vorherden für Kupolöfen mit festem, flüssigem oder gasförmigem Brennstoff. 30. 3. 26. Österreich 22. 2. 26. (19. 5. 27.)

80c, 15. Z. 15297. Georg Zehner, Wiesbaden, Emser Str. 20. Über dem Brennofen angeordnete Trockenkammern. 12. 5. 25. (28. 4. 27.)

80c, 16. E. 33602. Hans Erfurth, Teuchern, Prov. Sachsen. Ringofenbeschicker. 15. 1. 26. (28. 4. 27.)

80c, 14. R. 63047. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln. Drehrohrofen zum Brennen von Zement u. dgl. 6. 1. 25. (5. 5. 27.)

80c, 17. B. 117098. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Verfahren und Einrichtung zur Verwertung der Abhitze einer Anzahl von keramischen Brennöfen. 11. 12. 24. (5. 5. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80c, 990285. Dr. Ludwig Sauer, Augsburg, Ulmer Str. 123. Druckluftverteiler für Schachtöfen. 13. 4. 27. S. 64752.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

Schamotte und Silika. Von L. Litinsky. 355 Seiten. Berlin 1927. Verlag des Büro für Wissenschaft und Technik, (Russisch.)

Das Buch stellt eine russische Übersetzung des bekannten deutschen Originals (Verlag Otto Spamer, Leipzig) dar, welches in den Jahren 1925—1926 in den verschiedensten Fachzeitschriften des In- und Auslandes, darunter auch in dieser Zeitschrift (Jahrg. I, 1925, H. 9, S. 97) besprochen wurde.

Brands of Fire Brick and other Refractories. Together with a List of Manufacturers in the United States in Canada, Seventh Edition, March 1927, American Refractories Institute, Oliver Building, Pittsburgh (Pa.).

Eine sehr nützliche Schrift, die die sämtlichen amerikanischen Fabrikmarken feuerfester Steine alphabetisch geordnet bringt und hierbei angibt, von welcher Fabrik die betreffende Marke geliefert wird. Im zweiten Teil ist das Verzeichnis der feuerfesten Fabriken selbst alphabetisch und auch nach Provinzen eingeteilt mit genauen Adressen angegeben. Ein nachahmenswertes Beispiel für Deutschland. [513$_1$]

Technisches Taschenwörterbuch in russischer und deutscher Sprache. Mit einem Anhang: Die gebräuchlichsten Abkürzungen der Unternehmungen in S. S. S. R. Herausgegeben von Dipl.-Ing. S. I. Lavroff, Berlin. 2 Teile in einem Band. I. Teil: Deutsch-russisch. II. Teil: Russisch-deutsch. Berlin W 57 1926, Georg Siemens. Preis in elegantem Leinenband 7,50 RM.

Das Buch behandelt die technischen Ausdrücke der beiden Sprachen. Dabei sind diejenigen Worte und Ausdrücke gewählt worden, die für die Führung der technischen Korrespondenz und Verhandlungen sowie zum Verständnis der Fachliteratur nötig sind. Dieses Buch erscheint gerade zur rechten Zeit, zumal es bisher ein russisch-deutsches technisches Wörterbuch noch nicht gab. Ganz besonders wertvoll ist der Anhang, der die Möglichkeit gibt, die in R. U. d. S. S. R. gebräuchlichsten Abkürzungen zu verstehen. Der Name des Herausgebers, der schon lange zu den Kennern des technischen und industriellen Lebens des heutigen Rußlands zählt, gibt die Gewähr für den Inhalt des Buches. Die Ausstattung des Wörterbuches ist recht gut und entspricht dem praktischen Zwecke. [513$_2$]

Technisches Jahrbuch für das Jahr 1927. Von Hubert Joly. 32. Jahrgang. 1300 und XL Seiten. Kleinwittenberg a. d. Elbe 1927, Joly Auskunftsbuch-Verlag. Preis in Halbleinen geb. 9 RM.

Seit unserer letzten Besprechung dieses unentbehrlichen und wertvollen Buches sind inzwischen zwei Jahre vergangen. Aber die warme Empfehlung für dieses Nachschlagewerk, die wir in der Rezension in der „Feuerfest" I (1925) Heft 6, S. 62, ausgesprochen haben, gilt für die vorliegende Ausgabe noch im stärkeren Maße. Mit strenger Objektivität und Gewissenhaftigkeit sind im Buch Vervollständigungen durchgeführt worden, die seinen Wert noch mehr steigern. [513$_3$]

Keramitscheskaja Technologia (Technologie der Tonwaren). Von P. P. Budnikoff, Prof. an der T. H. Charkow. 352 und VII Seiten. Charkow 1924, Verlag Kosmos.

Das Buch behandelt in dem allgemeinen Teil die Tone, Magerungs- und Flußmittel und die Technologie der Tonverarbeitung (Faulen, Zerkleinern, Massebereitung, Formgebung, Trocknen und Brennen). Im speziellen Teil werden die verschiedenen Arten der Tonwaren ausführlich besprochen. Dem Kapitel über feuerfeste Stoffe und Erzeugnisse sind im Rahmen des Gesamtbuches über 30 Seiten gewidmet. Die allerneuesten Errungenschaften der keramischen Forschung und Wissenschaft sind gebührend berücksichtigt. Überall im Text sind Hinweise auf die benutzte oder zum spezielleren Studium zu empfehlende Literatur enthalten, die von großer Belesenheit des aus seinen anderen Veröffentlichungen bereits außerhalb Rußlands bekannten Verfassers Zeugnis ablegen. Die Darstellung ist flüssig und durch reichhaltiges Abbildungsmaterial wirksam unterstützt. Der Aufbau des Werkes erinnert an ähnliche deutsche und englische Werke, ist aber etwas wissenschaftlicher gestaltet. Am Schluß ist die wichtigste Literatur angegeben und ein Namenregister (leider aber nicht ein Sachregister) angebracht. Aus dem Literaturverzeichnis kann man sich besonders über die einschlägige russische Spezialliteratur informieren. Die Angaben über die Produktionsstatistik in Rußland sind für den deutschen Leser ebenfalls von besonderem Interesse. Alles in allem stellt die Arbeit ein nützliches Werk dar, dem man eine Verbreitung wünschen möchte. [514]

Veröffentlichungen der Industrie.

Die **Parker-Russel Mining & Manufacturing Co., Parker Av., St. Louis, Mo., U. S. A.,** versendet anläßlich ihres 60jährigen Bestehens einen kleinen Katalog ihrer feuerfesten Steine und Platten. Wie bekannt, ist die Gesellschaft nicht nur eine der bekanntesten Lieferantinnen jeglichen feuerfesten Materials in den Staaten, sondern verfügt auch über eine besondere Abteilung, die den Entwurf und die betriebsfertige Erstellung von Industrieöfen übernimmt. *Ri.* [513$_4$]

Digitized by Google

sind mit *e*, die Gaskanäle mit *f* und die Luftkanäle mit *g* bezeichnet. (D. R. P. 441872. Kl. 32a. Pat. v. 18. 1. 1921 ab. Ausgeg. 16. 3. 1927. Hugo Knoblauch und Porzellanfabrik Kahla, Zweigniederlassung Freiberg, Freiberg i. Sa.) [487_{16}]

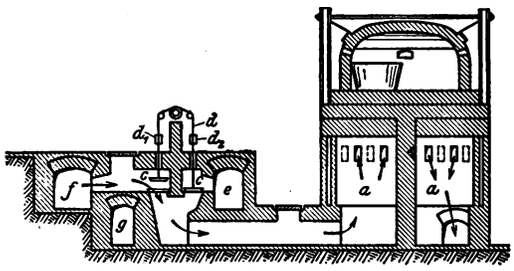


Abb. 1.

Flammofen zum Schmelzen von Metallen (Abb. 2). Der Ofen besteht, wie die Abbildung im Grundriß zeigt, aus dem Schmelzraum *a*, an den sich im Winkel der Sammelraum *b* für das geschmolzene Metall, insbesondere Eisen, anschließt. Das durch Seitentür *g* und Deckenöffnung *p* in den Schmelzraum gebrachte Metall wird durch die von der Feuerungsstelle *e* über die Flammbrücke *f* schlagende Flamme geschmolzen. Die Schmelze fließt infolge der geneigten Schmelzraumsohle über eine Stufe *c* von geringer Höhe in den flachen und wenig tiefen Sammelraum *b*, in dem sie mittels

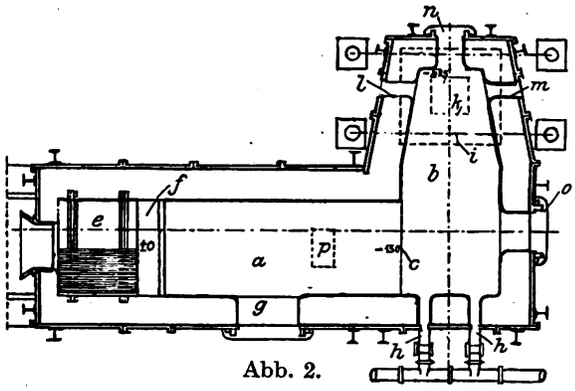


Abb. 2.

eines Gebläses *h* mit reduzierenden oder oxydierenden Gasstrahlen weiterbehandelt wird. Wegen der ebenfalls etwas geneigt verlaufenden Sohle des Sammelraumes fließt die Schmelze allmählich nach dem Gasabzug *k*, *i* zu, wo die Schlacke durch die Öffnung *l* und das Metall durch die Abstichöffnung *m* abgelassen wird. Durch die Türen *o* und *n* können der geschmolzenen Masse in der Sammelkammer *b* beliebige Zusätze zugeführt werden. (D. R. P. 442672. Kl. 31a. Pat. v. 3. 2. 1923 ab. Ausgeg. 6. 4. 1927. August Breitenbach, Siegen.) [487_{17}]

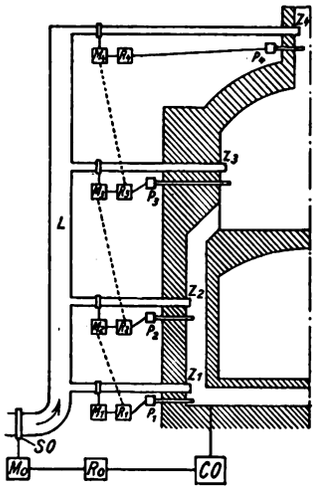


Abb. 3.

Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen. (Abb. 3.) Ingenieursgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln a. Rh.

Die Regelung der Zusatzmenge der Zusatzluft erfolgt selbsttätig unter dem Einfluß des Rauchgasprüfers *CO* (s. Abb.), der vermittelst des Relais *Ro* und des Motors *Mo* auf den in dem Hauptrohr für Zusatzluft *L* angeordneten Schieber *So* wirkt. In entsprechender Weise erfolgt die Verschiebung der Zusatzstelle (Z_1—Z_4) selbsttätig unter dem Einfluß der Pyrometer P_1—$_4$ vermittelst der Relais R_1—$_4$ und der Motoren M_1—$_4$ durch die Schieber S_1—$_4$. (D. R. P. 437587, Kl. 80c, vom 6. 1. 1924; Zus. z. D. R. P. 424717[2]. Ingenieursgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Köln a. Rh.) *k* [488_9]

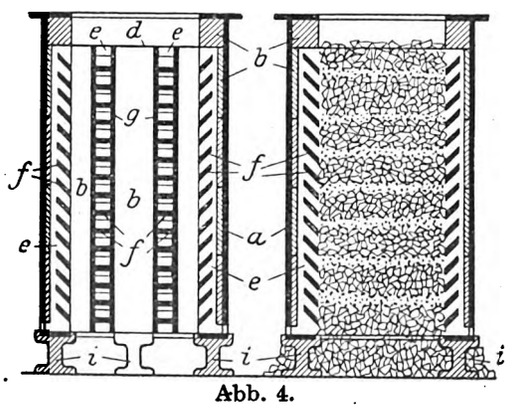


Abb. 4.

Röstofen mit in der Mantelwand aufsteigenden Luftkanälen und jalousieartigen Durchlässen zum Füllschaft. (Abb. 4.) Wie die Abbildung im senkrechten Schnitt durch den leeren und den gefüllten Röstofen zeigt, werden die Durchlässe, welche die Verbindung zwischen den Luftkanälen *e* und dem eigentlichn Füllschacht bilden sollen, von in oder an der Mantelinnenwand *a* angeordneten Rosten *f* gebildet. Diese mit Seitenwandungen *g* als Abstandshalter ausgebildeten Roste *f* sind in Aussparungen der Ausmauerung *b* des Mantels *a* eingelassen. (D.R.P. 439609. Kl. 18a. Pat. v. 26. 3. 1924 ab. Ausgeg. 14. 1. 1927. Müller & Rübsamen, Ofen- u. Blechwarenfabrik, Kirchen a. d. Sieg.) [$505b_1$]

Flammofen zum Schmelzen von Metallen. (Abb. 5.) Der Ofen besteht aus dem mit den zu schmelzenden Eisenstücken zu beschickenden Raum *a*, dem Feuerungsraum *b* mit dem Rost *c* und der Beschickungstür *d*, der Feuerbrücke *e*, dem Fuchs *g* und dem Kamin *f*. Um die Flammengase nicht ungenutzt an der Decke des

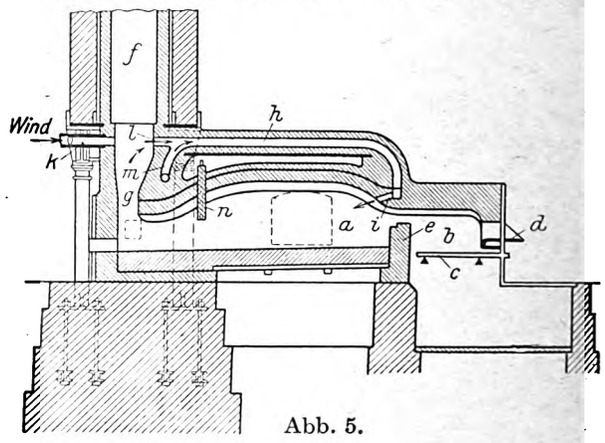


Abb. 5.

Schmelzraumes *a* entlang ziehen zu lassen, wird durch Düsen *i* heißer Wind in den Ofen geblasen, der die Flamme gegen die Eisenstücke treibt. Der Wind wird durch Leitungen *k*, *l* und *m* oder nur durch eine von den dreien in den Ofen geführt und in dem Fuchs *g* und der Leitung *h* erhitzt. Schieber *n* dient zur Zugregelung. (D. R. P. 438909. Kl. 31a. Pat. v. 25. 2. 1922 ab. Ausgeg. 30. 12. 1926. Johannes Brachthäuser, Weidenau, Sieg.) [$505b_1$]

b) Ausland.

Mit drei Abbildungen.

Zinkblende-Röstofen. (Abb. 1.) Georg Balz, Eichenau, Poland. Amerikanisches Patent 1603442 vom 9. 3. 1925. Ausgeg. 19. 10. 1926.

Der Ofen besteht aus mehreren untereinander liegenden Röstkammern *5*, *8*, *10*, *12*, deren Böden mittels Zahnradgetriebe *24*, *22* und *25*, *23* abwechselnd drehbar und fest angeordnet sind, so daß die durch Trichter *4* eingeführte Zinkblende durch sämtliche Kammern abwechselnd radial von innen nach außen und von außen nach innen mittels Rühr- und Leitschaufeln *6* und Öffnungen *7*, *9*, *11* geführt wird, bis sie schließlich fertig geröstet durch Öffnung *13* und Trichter *14* in Transportwagen *15* fällt. Unter der Kammer *12* ist eine Kammer *16* angeordnet, in der Gas oder ein anderer Brennstoff verbrannt wird, und aus der die Abgase durch Kanäle *18* abziehen. Hierdurch wird die bei *28* eingeführte Röstluft in Kammer *27* erhitzt und zieht von dort durch Öffnungen *29* in die Röstkammern, die sie im Gegenstrom zur Zinkblende nacheinander durchströmt, bis sie oben durch Rohr *30* entweicht. Um ein Verschlacken der Böden oder Decken, namentlich an den Durchlaßöffnungen zu verhindern, kann durch Rohre *32* Kühlluft regelbar eingeführt werden. [$505a_1$]

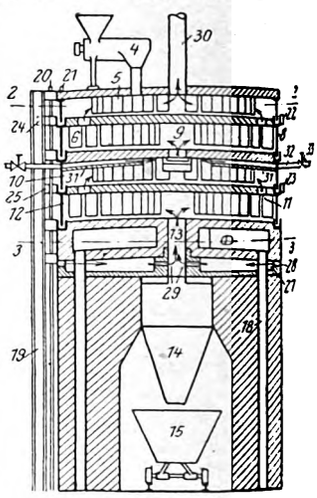


Abb. 1.

Ofen zur Bestimmung des Schmelzpunktes feuerfester Massen. (Abb. 2.) Arthur Feddeman Gorton, Berwyn, und William Henry Groves, Melrose Park, Illinois. Amerikanisches Patent 1603762 vom 27. 4. 1925. Ausgeg. 19. 10. 1926.

Der Ofen besteht aus dem auf Füßen stehenden Stahlzylinder *11*, der im Innern mit einer Asbestschicht *14* und einer dicken Schicht *13* aus feuerfestem Material, z. B. Magnesia so ausgekleidet ist, daß ein zylindrischer Hohlraum verbleibt. Oben ist der Ofen mit einem feuerfesten Deckel *20* verschließbar, der mit einer mittleren Gasabzugsöffnung versehen ist. In den Ofen ragen drei feuerfeste Stützen *17*, auf die nach Abnahme des Deckels *20* von oben her eine runde Platte *18* eingesetzt wird, die mittels einer Mörtelschicht *22* Standardkegel (Segerkegel) mit bestimmtem Schmelzpunkt und gleichgroße Kegel aus der Versuchsmasse trägt.

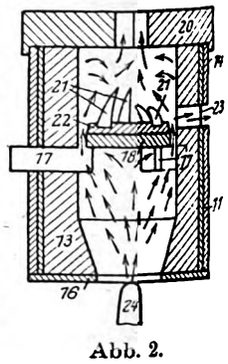


Abb. 2.

Digitized by Google

Die Platte *18* hat einen etwas kleineren Durchmesser als der Innenraum, so daß die unter der Platte mittels Brenners *24* erzeugte sehr heiße Flamme um die Platte herum zu den Kegeln treten kann. Das Schmelzen der Kegel kann durch eine Seitenöffnung *23* beobachtet werden. [505a$_2$]

Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk oder dergleichen. (Abb. 3.) Edouard Percy Cranwill Girouard, Holborough Cottage, Snodland, Kent. Britisches Patent 260684 vom 7. 8. 1925.

Zur Ersparung von Baustoffen und zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist der Ofenschacht *A* im Erdreich *B* aus Ton oder Gestein angelegt. Unweit daneben ist in gleicher Tiefe bis auf die Sohle B^2 eine Grube (oder ein Steinbruch) ausgehoben, die durch einen Arbeitsgang mit dem Schachtboden in Verbindung steht. Der Rohzement wird von oben in den Schacht *A* eingeführt und in diesem mittels Kokspulvers gebrannt, der von der von der Mühle *V* durch Rohr *D* und Brenner *C* in den Schacht eingeblasen wird. Der Koks wird durch die oben im Schacht angeordnete Ringretorte *S* gewonnen. Unter dem Schacht *A* ist ein U-förmiger Schacht *K* angeordnet, in welchen die Klinker aus dem Schacht *A* hineinfallen und aus diesem durch einen Elevator *M* herausgehoben werden. Die Verbrennungsluft wird mittels Ventilators *L* und Rohres L^1 durch den Klinkerschacht *K* geführt, wobei sie unter Kühlung der Klinker selbst hoch erhitzt wird. Die Brenngase ziehen oben aus Schacht *A* durch ein Rohr und eine elektrische oder andere Staubniederschlagungseinrichtung *P*, geben ihre letzte Wärme sodann an einen Dampfkessel *Q* ab und ziehen darauf durch einen Ventilator in den Schornstein. *E* ist feuerfeste Ausfütterung der Schächte. [505a$_3$]

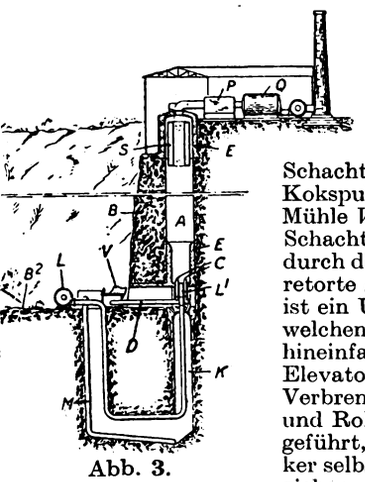


Abb. 3.

Feuerfeste Steine aus kleinen Hohlkugeln. Aluminium Company of America, Pittsburgh, Pennsylvania, Assign. of Basil Tourneur Horsfield, Badin, North Carolina. Britisches Patent 262403 vom 2. 11. 1926. Amerikanische Priorität vom 7. 12. 1925.

Ein feuerfestes, kieselsäurearmes Oxyd, z. B. Tonerde, oder ein Gemisch solcher Oxyde, z. B. Kalk, Magnesia und Tonerde, wird geschmolzen. Gegen die in dünner Schicht aus dem Ofen ausfließende Schmelze wird ein Luft- oder Dampfstrom geblasen, wobei hohle Kügelchen verschiedener Größe entstehen. Diese werden mit einem Bindemittel, z. B. Wasserglas, gemischt und zu Steinen gepreßt, die nach dem Trocknen bei steigender Temperatur gebrannt werden. [487$_6$]

II. Patentanmeldungen.

10a, 5. O. 15606. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum, Christstraße 9. Koksofen; Zus. z. Anm. O. 14723. 1. 4. 26. (19. 5. 27.)[1])

18a, 18. G. 60725. Gewerkschaft Alflen VII, Berlin W 9, Linkstr. 25. Verfahren zum Betriebe von reduzierend arbeitenden Drehrohröfen. 19. 2. 24.

18c, 8. V. 21405. Karl Voßloh, Werdohl i. W. Verfahren und Glühofen zum Glühen von während des Glühprozesses bewegtem Massengut in Trommelöfen. 2. 7. 26. (5. 5. 27.)

18c, 10. K. 99669. Gottfried Kehren, Düsseldorf, Vautierstr. 92. Mit Kohlenstaub befeuerter Tiefofen mit wagerechter Verbrennungskammer. 30. 6. 26. (5. 5. 27.)

18c, 10. W. 70043. Westfälische Holzschraubenfabrik Gerdes & Cie. G. m. b. H., Schwelm, Westf. Vorrichtung an drehbaren Wärmeöfen zum Anwärmen von Massengut mit an mehreren Seiten gelegenen Arbeitsöffnungen und Ablenkung der aus diesen schlagenden Flammen und Abgase mittels eines Luftschleiers. 29. 7. 25. (5. 5. 27.)

26a, 7. St. 40690. Stettiner Chamotte-Fabrik Aktien-Gesellschaft vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf. Ofenanlage mit schrägen Entgasungsräumen. 27. 2. 26. (28. 4. 27.)

31a, 1. R. 66298. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33. Windführung bei Kupolöfen mit mehreren Düsenreihen. 24. 12. 25. (5. 5. 27.)

31a, 1. S. 73939. Gustav Simon u. Dr.-Ing. Paul Rütten, München-Gladbach, Erftstr. 78—80. Verfahren zum Beheizen von Vorherden für Kupolöfen mit festem, flüssigem oder gasförmigem Brennstoff. 30. 3. 26. Österreich 22. 2. 26. (19. 5. 27.)

80c, 15. Z. 15297. Georg Zehner, Wiesbaden, Emser Str. 20. Über dem Brennofen angeordnete Trockenkammern. 12. 5. 25. (28. 4. 27.)

80c, 16. E. 33602. Hans Erfurth, Teuchern, Prov. Sachsen. Ringofenbeschicker. 15. 1. 26. (28. 4. 27.)

80c, 14. R. 63047. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln. Drehrohrofen zum Brennen von Zement u. dgl. 6. 1. 25. (5. 5. 27.)

80c, 17. B. 117098. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Verfahren und Einrichtung zur Verwertung der Abhitze einer Anzahl von keramischen Brennöfen. 11. 12. 24. (5. 5. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80c, 990285. Dr. Ludwig Sauer, Augsburg, Ulmer Str. 123. Druckluftverteiler für Schachtöfen. 13. 4. 27. S. 64752.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

Schamotte und Silika. Von L. Litinsky. 355 Seiten. Berlin 1927. Verlag des Büro für Wissenschaft und Technik, (Russisch.)

Das Buch stellt eine russische Übersetzung des bekannten deutschen Originals (Verlag Otto Spamer, Leipzig) dar, welches in den Jahren 1925—1926 in den verschiedensten Fachzeitschriften des In- und Auslandes, darunter auch in dieser Zeitschrift (Jahrg. I, 1925, H. 9, S. 97) besprochen wurde.

Brands of Fire Brick and other Refractories. Together with a List of Manufacturers in the United States in Canada, Seventh Edition, March 1927, American Refractories Institute, Oliver Building, Pittsburgh (Pa.).

Eine sehr nützliche Schrift, die die sämtlichen amerikanischen Fabrikmarken feuerfester Steine alphabetisch geordnet bringt und hierbei angibt, von welcher Fabrik die betreffende Marke geliefert wird. Im zweiten Teil ist das Verzeichnis der feuerfesten Fabriken selbst alphabetisch und auch nach Provinzen eingeteilt mit genauen Adressen angegeben. Ein nachahmenswertes Beispiel für Deutschland. [513$_1$]

Technisches Taschenwörterbuch in russischer und deutscher Sprache. Mit einem Anhang: Die gebräuchlichsten Abkürzungen der Unternehmungen in S. S. S. R. Herausgegeben von Dipl.-Ing. S. I. Lavroff, Berlin. 2 Teile in einem Band. I. Teil: Deutsch-russisch. II. Teil: Russisch-deutsch. Berlin W 57 1926, Georg Siemens. Preis in elegantem Leinenband 7,50 RM.

Das Buch behandelt die technischen Ausdrücke der beiden Sprachen. Dabei sind diejenigen Worte und Ausdrücke gewählt worden, die für die Führung der technischen Korrespondenz und Verhandlungen sowie zum Verständnis der Fachliteratur nötig sind. Dieses Buch erscheint gerade zur rechten Zeit, zumal es bisher ein russisch-deutsches technisches Wörterbuch noch nicht gab. Ganz besonders wertvoll ist der Anhang, der die Möglichkeit gibt, die in R. U. d. S. S. R. gebräuchlichsten Abkürzungen zu verstehen. Der Name des Herausgebers, der schon lange zu den Kennern des technischen und industriellen Lebens des heutigen Rußlands zählt, gibt die Gewähr für den Inhalt des Buches. Die Ausstattung des Wörterbuches ist recht gut und entspricht dem praktischen Zwecke. [513$_2$]

Technisches Jahrbuch für das Jahr 1927. Von Hubert Joly. 32. Jahrgang. 1300 und XL Seiten. Kleinwittenberg a. d. Elbe 1927, Joly Auskunftsbuch-Verlag. Preis in Halbleinen geb. 9 RM.

Seit unserer letzten Besprechung dieses unentbehrlichen und wertvollen Buches sind inzwischen zwei Jahre vergangen. Aber die warme Empfehlung für dieses Nachschlagewerk, die wir in der Rezension in der „Feuerfest" I (1925) Heft 6, S. 62, ausgesprochen haben, gilt für die vorliegende Ausgabe noch im stärkeren Maße. Mit strenger Objektivität und Gewissenhaftigkeit sind im Buch Vervollständigungen durchgeführt worden, die seinen Wert noch mehr steigern. [513$_3$]

Keramitscheskaja Technologia (Technologie der Tonwaren). Von P. P. Budnikoff, Prof. an der T. H. Charkow. 352 und VII Seiten. Charkow 1924, Verlag Kosmos.

Das Buch behandelt in dem allgemeinen Teil die Tone, Magerungs- und Flußmittel und die Technologie der Tonverarbeitung (Faulen, Zerkleinern, Massebereitung, Formgebung, Trocknen und Brennen). Im speziellen Teil werden die verschiedenen Arten der Tonwaren ausführlich besprochen. Dem Kapitel über feuerfeste Stoffe und Erzeugnisse sind im Rahmen des Gesamtbuches über 30 Seiten gewidmet. Die allerneuesten Errungenschaften der keramischen Forschung und Wissenschaft sind gebührend berücksichtigt. Überall im Text sind Hinweise auf die benutzte oder zum spezielleren Studium zu empfehlende Literatur enthalten, die von großer Belesenheit des aus seinen anderen Veröffentlichungen bereits außerhalb Rußlands bekannten Verfassers Zeugnis ablegen. Die Darstellung ist flüssig und durch reichhaltiges Abbildungsmaterial wirksam unterstützt. Der Aufbau des Werkes erinnert an ähnliche deutsche und englische Werke, ist aber etwas wissenschaftlicher gestaltet. Am Schluß ist die wichtigste Literatur angegeben und ein Namenregister (leider aber nicht ein Sachregister) angebracht. Aus dem Literaturverzeichnis kann man sich besonders über die einschlägige russische Spezialliteratur informieren. Die Angaben über die Produktionsstatistik in Rußland sind für den deutschen Leser ebenfalls von besonderem Interesse. Alles in allem stellt die Arbeit ein nützliches Werk dar, dem man eine Verbreitung wünschen möchte. [514]

Veröffentlichungen der Industrie.

Die **Parker-Russel Mining & Manufacturing Co., Parker Av., St. Louis, Mo., U. S. A.,** versendet anläßlich ihres 60jährigen Bestehens einen kleinen Katalog ihrer feuerfesten Steine und Platten. Wie bekannt, ist die Gesellschaft nicht nur eine der bekanntesten Lieferantinnen jeglichen feuerfesten Materials in den Staaten, sondern verfügt auch über eine besondere Abteilung, die den Entwurf und die betriebsfertige Erstellung von Industrieöfen übernimmt. *Ri.* [513$_4$]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Entwurf für eine Tonwarenfabrik mit Tunnelöfen.** Von H. R. Straight. (Fuel. Furnac., 5, Heft 5, 1927, S. 631—632.)
Beschreibung einer geplanten, mit den modernsten Einrichtungen auszustattenden Tonwarenfabrik. Transportbänder sollen die Handarbeit auf ein Mindestmaß beschränken. Für die Tunnelöfen wird eine neue verbesserte Konstruktion gewählt werden. *Ri.* [520$_5$]

2) **Die feuerfeste Industrie als chemisches Problem.** Von H. Hirsch. (Ztschr. angew. Ch., **39**, Heft 47, 1926, S. 1437—43; Tonind.-Ztg. **51**, Heft 37, 1927, S. 643—645; Heft 38, 1927, S. 664—666.)
Einteilung, mineralogische Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohstoffe, Art und Zweck künstlicher Beimengungen. 8 Abb. *Ri.* [520$_{11}$]

2. Rohstoffe.

3) **Die feuerfesten Stoffe von Südwales.** Von R. D. Jones. (Brit. Clayw., **36**, Heft 421, 1927, S. 55—59.)
Auszug aus einer Abhandlung, die dem South Wales Institute of Engineers vorgelegt wurde. Die verschiedenen für die Industrie erforderlichen feuerfesten Stoffe, ihr Vorkommen und ihre Gewinnung und Verarbeitung in Südwales. *Ri.* [520$_{13}$]

4) **Die Dolomitengesteine und der Magnesit.** Von J. Dautrebaude. (Chal. et Ind., 8, Heft 85, 1927, S. 266—268.) *Ri.* [520$_{21}$]

5) **Feuerfeste Materialien des Urals und des Kusnetzki Bassins.** Von A. P. Iwanow. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 1, S. 20—31.) [513$_7$]

6) **Über feuerfeste Tone des Ranenburger Kreises des Gouv. Rjasan.** Von A. M. Sokolow. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 1, S. 33—39.) [513$_8$]

7) **Bauxite Asiens, Afrikas und Australiens.** Zwei Aufsätze. (Von A. P. Kurdjumow. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 1, S. 35—45.) [513$_9$]

8) **Das Patrowsky-Vorkommen von feuerfestem Ton.** Von B. A. Duschkewitsch. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 3, S. 193 bis 197.) [513$_{11}$]

9) **Das Krasnogorsky-Vorkommen von feuerfestem Ton.** Von S. Ja. Mikej. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 4, S. 263—268.) [513$_{13}$]

3. Fabrikation.

10) **Die Verfahren der Magnesitverarbeitung.** Von A. W. Comber. (Chemical Age, London, **16**, 9. April 1927, S. 352—353, 3 Sp.)
Die in Europa üblichen Verarbeitungsverfahren; in England wird meist indischer und girechischer Magnesit verwendet, der andere Aufbereitungs- und Brennverfahren erfordert. *hs.* [517$_2$]

11) **Die Herstellung von Schamottesteinen, mit besonderer Berücksichtigung des Trockenpreßverfahrens im Werk Laclede der Laclede-Christy Clay Products Co.** (Clay-Worker, **87**, 1927, S. 390—392.)
Die Herstellung der Schamottesteine in Laclede von der Rohstoffgewinnung bis zum Fertigprodukt wird kurz beschrieben. 10 Abb. *Ri.* [520$_1$]

12) **Die Feststellung der Verluste bei den verschiedenen Brennmethoden.** Von G. A. Bole, W. E. Rice, E. P. Odgen, J. Blizard und R. A. Sherman. (Br. Cl. Rec., **70**, Heft 9, 1927, S. 695—704.)
Ausführliches Referat über Bur. of Mines Bulletin Nr. 271. 4 Abb. *Ri.* [520$_{15}$]

13) **Die Fabrikation von Silika- und Schamottesteinen in England.** Von P. J. Judinssohn. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 2, S. 130—143.) [513$_{10}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

14) **Die Wärmeübertragung von den Verbrennungsgasen auf die umgebenden Wände.** Von B. Goerg. (Combustion, **16**, April 1927, S. 214—218, 9 Sp., 10 Abb.)
Abhängigkeit der Wärmeübertragung von der Strahlung und der Temperatur der Gase und Wände. *hs.* [517$_4$]

15) **Die Schwindung von Schamotte.** Von M. C. Booze. (Am. Refractories Inst. Bulletin, Nr. 10, April 1927, S. 1—4, 8 Sp.)
Gründe der Schwindung; Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes und der Mahlfeinheit; verschiedenes Verhalten von Steinen beim Brennen. *hs.* [517$_{11}$]

16) **Die die feuerfesten Stoffe von Siemens-Martin-Öfen beeinflussenden Betriebsfaktoren.** Von B. M. Larsen und A. Grodner. (Blast Furnace and Steel Plant., **15**, April 1927, S. 161—164; Mai 1927, S. 217—220, 226, 19 Sp., 12 Abb.)
Verlauf der Abnutzung eines Silikagewölbes und der Temperaturveränderungen in Gewölben und Wänden; Temperaturdifferenzen im Schmelzraum und den maßgebenden Wandungen; kritische Arbeitstemperaturen und Überhitzung im Schmelzraum, Einfluß der Wasserkühlung und der Wärmeisolierung auf die Lebensdauer. *hs.* [517$_{12}$]

17) **Über das Wärmeausdehnungsverhalten quarzhaltiger Kapselrohstoffe.** Von E. Kieffer. (Ber. D. Ker. Ges., **8**, Heft 2, 1927, S. 73—92.)
Mitteilung aus dem Laboratorium der Forschungsgesellschaft vereinigter Porzellanfabriken m. b. H., Meiningen. 12 Abb. *Ri.* [520$_3$]

18) **Erörterungen über spezifische Wärme, thermische Reaktionen usw.** Von W. M. Cohn und E. Mac Gee. (J. Amer. Cer. Soc., 10, Heft 5, 1927, S. 346—356.)
Der erste Brand von keramischen Rohstoffen erfordert infolge ihrer starken Wasserabgabe wesentlich mehr Kalorien als das Wiedererhitzen bei der Weiterverarbeitung. Dieser Unterschied war früher bei Angaben über spezifische Wärme und Ofenleistung nicht genügend beachtet worden und führte zu Mißverständnissen betr. der spez. Wärme, die durch die Diskussion zwischen den beiden Autoren geklärt werden. *Ri.* [520$_6$]

19) **Die Ursachen einer teilweisen Schmelzung von feuerfesten Stoffen.** Von R. Hustin. (Chim. Ind., Nov. 1925, S. 691—692; Auszug in Céramique, **30**, Heft 471, 1927, S. 104—106.)
Die chemische Analyse der von teilweiser Schmelzung betroffenen Ofenfuttersteine zeigt, daß die geschmolzenen Partien einen erhöhten Tonerdegehalt aufweisen. *Ri.* [520$_8$]

20) **Schrumpfung von Schamottewaren.** Von M. C. Booze. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 10, April 1927, 4 Seiten.)
Wesen und Ursachen der Schrumpfung. Beeinflussung der Größe der Schrumpfung durch Wahl und Behandlung des Rohmaterials. *Ri.* [520$_{14}$]

21) **Wärmeausdehnung von Silikasteinen.** Von Wernicke. (Licht- u. Wasserfach-Ztg., **21**, Heft 11, 1927, S. 241—242.)
Hinweis auf die sprunghafte Ausdehnung der Silikasteine zwischen 550° und 600° infolge Umwandlung des Quarzes in Kristobalit und Tridymit. Wichtigkeit vorsichtigen ersten Anheizens. *Ri.* [520$_{18}$]

22) **Rißbildung — der Feind des feuerfesten Steins.** Von C. B. Stowe. (Br. Cl. Rec., **70**, Heft 10, 1927, S. 777—779.)
Verf. gibt auf Grund der Untersuchungen von A. Hielscher — vgl. Br. Cl. Rec., **69**, 30. März 1926, — die Begründung für die Rißbildung bei Maschinensteinen, die nach dem Steifbreiverfahren in der Augermaschine hergestellt sind, und weist auf die halbtrockene Herstellungsweise bei der Stowe-Fuller Refractories Co., Cleveland, Ohio, U. S. A., hin, wo eine Rißbildung nicht zu beobachten ist. 12 Abb. *Ri.* [520$_{19}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

23) **Beobachtung der Zerstörung des feuerfesten Mauerwerks in Feuerungsräumen durch Lichtbilder.** Von C. L. Forbes. (Power, 65, 5. April 1927, S. 517—518, 4 Sp., 6 Abb.)
Die Southern California Edison Co. fertigt in bestimmten Zwischenräumen Lichtbilder des Inneren ihrer Kesselfeuerungen an, um die fortschreitende Zerstörung im Bilde festzuhalten. *hs.* [517$_6$]

24) **Untersuchungs- und Prüfungsmethoden keramischer Rohstoffe und Erzeugnisse (Richtlinien).** (Ber. D. Ker. Ges., **8**, Heft 2, 1927, S. 92—114.)
Mitteilung des Material-Prüfungsausschusses der Deutschen Keramischen Gesellschaft. *Ri.* [520$_7$]

25) **Der Vergleich zwischen Silikasegment- und Schamotteretorten.** Von C. Haasters jr. (Het Gas, **47**, Heft 9, 1927, S. 293—295.) *Ri.* [520$_{17}$]

26) **Beitrag zur Kenntnis der Druckerweichungsprobe feuerfester Steine.** Von F. Kanhäuser und J. Robitschek. (Allg. Tonind.-Ztg. 1927, Nr. 12, S. 93—95; Nr. 13, S. 105—106; Nr. 14, S. 113—114.)
Enthält auch Literaturangaben. [513$_3$]

27) **Apparatur zur Prüfung feuerfester Erzeugnisse unter Druck bei hohen Temperaturen.** Von E. Keller. (Keramika i Steklo 1927, Heft 2, S. 70—72.) [513$_6$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

28) **Ausschußbericht über die feuerfesten Stoffe für Kesselstaubfeuerungen.** Von R. A. Sherman. (Mechanical Engineering, **49**, April 1927, S. 335—338, 8 Sp., 8 Abb.)
Bericht über Temperaturversuche in verschiedenen Kraftwerken mit Staubbeheizung; die Temperaturen wurden zwischen 1500 und 1550° C festgestellt; Bestimmung des Temperaturverlaufes innerhalb der feuerfesten Wände und des Einflusses der Schlackenzusammensetzung auf die feuerfesten Stoffe. *hs.* [517$_5$]

Digitized by Google

29) **Die Karborundummuffel für Emaillieröfen.** Von L. Vielhaber. (Ker. R., **35**, Heft 18, 1927, S. 285—286.) *Ri.* [520$_9$]

30) **Feuerfestes Steinmaterial für elektrische Messingschmelzöfen.** (Brit. Clayw., **36**, Heft 421, 1927, S. 37.)
Betriebsbedingungen für feuerfestes Material im Messingschmelzofen und notwendige Eigenschaften der hierzu verwendeten Steine. *Ri.* [520$_{12}$]

31) **Über Chrom-Magnesit-Ziegel zu Futterzwecken.** Von B. Karatschunsky. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 3, S. 215—216.) [513$_{12}$]

32) **Magnesit und seine Anwendung.** Von A. F. Schuppe. (Mineralnoje Syrje II, 1927, Heft 4, S. 303—312.) [513$_{14}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

33) **Entwicklung und gegenwärtiger Stand des kontinuierlichen Glaskühlofens.** Von W. A. Morton. (Glass Industry, **8**, Mai 1927, S. 106—108, 6 Sp., 4 Abb.)
Die neueste Bauart zeigt Verbesserungen des Transportbandes, verminderte Fördergeschwindigkeit und Isolierung der Wände der Kühlkammer. *hs.* [517$_1$]

24) **Ein wissenschaftlich kontrollierter Kalkschachtofen.** Von W. H. Barton. (Rock Products, **30**, 2. April 1927, S. 34—36, 9 Sp., 4 Abb.)
Kontrolle der Abgase mit dem Orsat-Apparat, CO_2-Messer zur Bestimmung des Brennstoffverhältnisses, Gasmengen- und Gasdruckmesser, Pyrometer. *hs.* [517$_5$]

35) **Vergütungsöfen mit kontinuierlicher Bewegung des Materials.** Von M. H. Mawhinney. (Forging, Stamping, Heat Treating, **13**, April 1927, S. 134—140, 13 Sp., 5 Abb.)
Periodische Materialbewegung hauptsächlich für größere Einzelstücke; Öfen mit kontinuierlicher Bewegung rotierend oder mit fahrbarem Herd. *hs.* [517$_7$]

36) **Elektrischer Vergütungsofen für Automobilmassenteile.** Von O. C. Trautmann. (Forging, Stamping, Heat Treating, **13**, April 1927, S. 142—143, 4 Sp., 3 Abb.)
Die Teile wandern durch die drei Zonen des Ofens mit einem Anschlußwert von 33$^1/_3$ kW und fallen am Ende in den Härtebehälter. *hs.* [517$_8$]

37) **Emaillierofen mit intermittierender Feuerung.** (Fuels and Furnaces, **5**, Mai 1927, S. 649—650, 4 Sp., 2 Abb.)
Direkte Feuerung, Verbrennungsgase ziehen durch Öffnungen in der Ofensohle ab; Luft wird vorgewärmt. *hs.* [517$_9$]

38) **Elektrischer Ofen zur Glühung von Kupfer.** Von N. R. Stansel. (Fuels and Furnaces, **5**, Mai 1927, S. 615—618, 8 Sp., 4 Abb.)
Ofen mit metallischen Widerständen, der das geglühte Kupfer durch zwei hydraulische Aufzüge von unten in den fahrbaren Ofen hebt. *hs.* [517$_{10}$]

39) **Konstruktion und Betrieb von horizontalen Retorten.** Von J. H. Goldsmith. (Gas World, **86**, 14. Mai 1927, S. 447—452, 12 Sp., 6 Abb.)
Treppenrostgenerator zu jedem Retortensatz; Konstruktion der Retorten; Anordnung der Kanäle für das Generatorgas; Ausbildung der Regeneratoren. *hs.* [517$_{12}$]

40) **Das Für und Wider der mit Öl, Gas und elektrisch beheizten Öfen.** Von F. W. Manker. (Gas-Age-Record, **59**, 30. April 1927. S. 631—634, 8 Sp.)
Die Leuchtgasbeheizung ist für viele Industrieöfen anderen Beheizungsarten überlegen. *hs.* [517$_{13}$]

41) **Die Konstruktion eines Bleihochofens.** (Von E. R. Thews. (Metal Industry **30**, 13. Mai 1927, S. 475—478, 7 Sp., 6 Abb.)
Bleihochofen mit ausfahrbarem Herd; Kühlkästen, Winddüsen, Chargiereinrichtung, Vorherd, Schmelzschacht. *hs.* [517$_{14}$]

42) **Vollautomatischer Glaskühlofen ohne Feuerung.** (Glass Industry, **8**, Mai 1927, S. 103—105, 6 Sp., 3 Abb.)
Die Kühloperationen erfolgen unter Ausnutzung der Eigenwärme der Gläser, die auf einem endlosen Band durch den Ofen befördert werden. *hs.* [517$_{15}$]

43) **Der Siemens-Martin-Ofen heute und in der Vergangenheit.** Von C. S. Nugent. (Blast Furnace and Steel Plant., **15**, Mai 1927, S. 225—226, 4 Sp.)
Der heutige Ofen zeichnet sich durch auf Grund praktischer Überlegungen gewählte Verhältniswerte der Abmessungen aus, während er konstruktiv nur wenig Änderungen aufweist. *hs.* [517$_{16}$]

44) **Die Wärmewirtschaft des neuzeitlichen Rolle-Ofens.** Von R. Frieser. (Brk., **26**, Heft 5, 1927, S. 101—108.)
Erstmalige genaue Durchrechnung der Wärmebilanz eines Rolle-Ofens. *Ri.* [520$_7$]

45) **Die Isolierung der keramischen Öfen.** Von S. E. José und A. E. Hubbard. (Rev. Mat. Const., Heft 211, April 1927, S. 73B bis 78B.) 11 Abb. *Ri.* [520$_8$]

46) **Dressler Tunnelöfen in den C. Pardee Werken, Perth Amboy.** Ceramic Age, **9**, Heft 4, 1927, S. 109—110.) 3 Abb. *Ri.* [520$_{16}$]

47) **Amerikanische Elektroglühöfen und ihre Wirtschaftlichkeit.** Von H. Nathusius. (VDI., **71**, Heft 20, 1927, S. 671—675.)
Eigenart des Betriebes: Erreichbare Temperaturen, Lebensdauer, Blankglühen. Ausbildung und Betrieb der Öfen für Gußstücke, Bleche und Drahtrollen, der Wagenöfen mit Wärmespeicherung, der Einheitsöfen und Drehöfen. Kosten, Glühdauer. Einfluß des elektrischen Glühens auf den sonstigen Werkbetrieb. 13 Abb. *Ri.* [520$_{20}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

48) **Vorschläge zur Normung der Abmessungen von Keilsteinen.** Von Dr.-Ing. H. Ackermann. (Tonind.-Ztg., **51**, Nr. 31, 1927, S. 521—524; Nr. 34, 1927, S. 585—589; Nr. 35, 1927, S. 609 bis 612.) *Ri.* [520$_{10}$]

Karteinachtrag.

Aus einer Reihe von Zuschriften geht hervor, daß unsere sich durch eine besondere Vollständigkeit auszeichnende Berichterstattung über die Weltliteratur des feuerfesten Faches wiederholt als Grundlage von diesbezüglichen Kartotheken verwertet wird. Da aber die in der Zeitschrift „Feuerfest" selbst erscheinenden Originalarbeiten und Referate an dieser Stelle gewöhnlich nicht mit aufgeführt werden, kann es vorkommen, daß die nur auf Grund der Rubrik „Literatur des feuerfesten Faches" geführten Kartotheken in dieser Hinsicht empfindliche Lücken aufweisen werden. Wir haben uns deshalb entschlossen, die wichtigsten Arbeiten der ersten zwei Jahrgänge unserer Zeitschrift (Originalaufsätze und Beiträge zur Technischen Umschau) unter besonderer Berücksichtigung der ausländischen Literatur in der üblichen Anordnung hier zu bringen und werden diese Maßnahme von Fall zu Fall bei Bewährung wiederholen. Die Schriftleitung.

1. Allgemeines.

Die Feuerfestigkeit unserer gebräuchlichen feuerfesten Oxyde sowie deren Gemische und Verbindungen untereinander. I. Binäre Gemische. II. Ternäre und kompliziertere Gemische. Von J. Bronn. Feuerfest I, 1925, S. 25—27, 48—49, 67—68; II, 1926, S. 56—57 und 105—108.

Sil-O-Cel, eine amerikanische Wärmeisoliermaterial. Von Ing. E. Hirschbrich. Feuerfest II, 1926, S. 25—26.

Die Temperaturgrenzen technischer und wissenschaftlicher Arbeit (die feuerbeständigen Stoffe). Von O. Ruff. (Met. u. Erz **21**, 1924, S. 272; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 78.)

Untersuchungen mit feuerfesten Steinen. Von Marine-Oberbaurat a. D. Bruno Schulz. (Feuerfest II, 1926, S. 33—35.)

2. Rohstoffe.

Emploi des Argiles Silicieuses de l'Yonne pour la Fabrication de Produits Refractaires. Von A. Bigot. (Chal. et Ind. 1923, Nr. 40, S. 574; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 80.)

The Effect of Prolonged Grinding on the Density of Quartz. Von A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. 1923/24, Heft 3, S. 211—216; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 94.)

Beitrag zur Kenntnis der Kolloidnatur des Tons. Von A. Fodor und B. Schönfeld. (Kolloidchemische Beihefte **19**, 1924, Heft 1—3, S. 1—46; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 32.)

Tonvorkommen in Mollein (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka. (Feuerfest I, 1925, S. 45—46, 68—70.)

Die Tonablagerung im Steinberg- und Bergbaubetrieb bei Ludwigsdorf (Nordmähren, Tschechoslowakei). Von Bergdirektor Alois Kanka. (Feuerfest II, 1926, S. 73—76.)

Technology of Zirconium and its Compounds. Von Fr. C. Nonamaker. (Chem. Met. Engg. 1924, S. 151—155; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 9.)

Über die Entstehung des Passauer Graphits. Von E. Ryschkewitsch. (Ztschr. f. prakt. Geologie 1924, H. 6, S. 70; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 9.)

3. Fabrikation.

Neuzeitige Aufbereitung in der Schamotteindustrie. Von G. Benfey. (Feuerfest I, 1925, S. 3.)

Adaption of the Tunnel and Car Kilor to Firing Refractories. Von Ph. Dressler. (J. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, H. 1, S. 43; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 39.)

How Silica Cement is made. Von Phil. H. Jung. (Chem. and Met. Engg. **31**, Nr. 12, 22. Sept. 1924; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 59.)

L'influenza di alcuni fondenti sulle trasformazioni del Quarzo. Von Parravano und Roselli Del Turco. (Gazzetta Chimica Italiana Anno L, II, Fasc. 4. Aprile 1923; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 21.)

Der Tunnelofenbetrieb in der feuerfesten Industrie. Von Walter Pohl. (Feuerfest I, 1925, S. 86—89, 109—111.)

Reinigung von Graphit im elektrischen Ofen bei sehr hohen Temperaturen. Von Dr. Eugen Ryschkewitsch. (Feuerfest I, 1925, S. 101—104.)

Beitrag zur Bewertung des Kalkes bei der Fabrikation von Silikasteinen Von H. Schilling. (Ch.-Ztg. 1924, Nr. 130; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 32—33.)

Der Bau von Glashäfen in Nordamerika. Von Ing. H. Schnurpfeil. (Feuerfest I, 1925, S. 17—18, 46—47.)

Maschinelle Einrichtung für eine automatisch arbeitende Schamottefabrik. Von R. Weber. (Feuerfest I, 1925, S. 57.)

The Firing of Refractory Products in France 1924. Von R. V. Widemann. (J. Amer. Cer. Soc. 7, Nr. 1, S. 29; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 112.)

Digitized by Google

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

The Effect of Coal Ash on Refractories. Von J. J. Brennau. (Combustion, Juni 1924, S. 418—422; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 7—8.)

The Relation between Ordinary Refractoriness, Under-load Refractoriness and Composition, Physical and Chemical, of Refractory Material. Von A. J. Dale. (Trans. Cer. Soc. 1923/24 Teil 3, S. 217—233; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 58.)

Anforderungen an feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen. Sammelreferat über Vorträge von F. W. Davis, Lincoln, Nebr. und G. A. Bole, Columbus, Ohio, im American Institute of Mining and Metallurgical Engineers auf der Frühjahrsversammlung im Februar 1924. (Feuerfest I, 1925, S. 71—72.)

The Thermal Conductivity and some other Properties of two Commercial Heat-Insulating Bricks used in Kiln Construction. Von A. T. Green. (Trans. Cer. Soc., 1923/24, Teil.3, S. 271; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 86.)

The Influence of Texture on the Transmission of Heat trough Firebricks. Von A. T. Green. (Trans. Cer. Soc. 1923/24, Teil 3, S. 253—270; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 70—71.)

Eigenschaften feuerfester Ziegel vom Standpunkte der Metallurgie. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau. (Feuerfest I, 1925, S. 2—3, 1920.)

Factors Affecting the Resistence of Silica Refractories to Abrasion. Von F. A. Harvey und E. N. McGee. (J. Amer. Cer. Soc. 7, 1924, H. 12, S. 895—906; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 37.)

The Electricae Resistivity of Refractories. Von A. V. Henry. (J. Amer. Cer. Soc. 7, 1924, H. 10, S. 764—782; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 37—38.)

Conductivity and Specific Heat of Refractories at High Temperatures. Von M. D. Hersey und Ed. W. Butzler. (Ceramist 5, Nr. 1, Okt. 1924; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 91—92.)

Sillimanite Development in Some Typical Clays. Von H. M. Kraner. (J. Amer. Cer. Soc., Okt. 1924, S. 726—734; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 68.)

Action des températures élevées sur quelques substances réfractaires. Von Camille Matignon. (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. 1923]177], Nr. 24 v. 10. Dez. 1924, S. 1290—1292; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 104.)

Tridymit and Tridymit Bricks. Von O. Rebuffat. (Trans. Cer. Soc. 1923—1924, Teil 1, S. 14—15; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 21.)

The Grading of Silica Bricks. Von P. B. Robinson und W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. 1923/24, Teil 1, S. 1—12. Ref. Feuerfest I, 1925, S. 59.)

Der Einfluß von Kohlenstoff auf feuerfesten Ton. Von A. B. Searle, Sheffield. (Feuerfest I, 1925, S. 85.)

The Effect of Salty Coal upon Refractory Materials. Von L. M. Wilson. (Trans. Cer Soc. 1923/24, Teil 1, S. 39—50; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 51.)

5. Prüfung und Beurteilung.

Die Rolle der spezifischen Wärme bei der Auswahl von feuerfesten Stoffen. Von A. E. Mac Gee. (J. Amer. Cer. Soc. 9, Juni 1926, Nr. 6, S. 374—379; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 95—96.)

Methods of Measuring the Plasticity of Clays. Von F. P. Hall. (Techn. Papers of the Bureau of Standard Nr. 234; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 114.)

Über die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikassteinen, Dinasteinen). Von Prof. J. E. Hibsch. (Feuerfest II, 1926, S. 93—95, 113—117.)

Selection Factors in Choosing Refractories for Industrial Plant Use. Von O. A. Hougen. (Chem. Met. Engg. 30, 24, S. 737—471; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 29—32.

Das keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die feuerfeste Industrie. Von Dr.-Ing. H. Kohl. (Feuerfest II, 1926, S. 53—56.)

A Quantitative Laboratory Slag Test. Von F. H. Norton. (J. Amer. Cer. Soc. 1924 7, Nr. 8, S. 599—602; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 104.)

The Method of Selecting Refractories for Marine Purposes of the Navy. Von H. H. Norton und R. L. Porter. (J. of Amer. Cer. Soc. 7, 1924, Nr. 7, S. 575—582; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 77—78.)

Beitrag zur Untersuchung von feuerfesten Materialien. Von E. Schürmann und W. Böhm. (Ch.-Ztg. 1925, Nr. 133 und 136, S. 933 bis 934 und 958—959; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 48.)

Porositätsbestimmungen an feuerfesten Steinen. Von E. Steinhoff und Maria Mell. (Ber. d. Werkstoffausschusses d. Ver. Deutsch. Eisenhüttenl. Nr. 44; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 7.)

Ein einfaches Hilfsmittel zur genauen Feststellung des Erweichungspunktes aus den registrierten Kurven. Von Dr. phil. G. A. Stephan †. Mitteilung. Aus dem Wissenschaftlichen Laboratorium der Fa. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr. (Feuerfest II, 1926, S. 4.)

Physikalisch-chemische Untersuchung der Borowitscher feuerfesten Erden. Von G. G. Urasow. (Ztschr. anorg. Ch. 154, 1926, S. 152—170; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 96.)

Beurteilung feuerfester Tone. Von Dr. E. Weber. (Feuerfest I, 1925, S. 5—7, 27—29.)

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

Das Feuerkleid des Kalkofens. Von Berthold Block. (Feuerfest I, 1925, S. 77—79, 111—112, 125—127.)

Refractories for Use in Steel Plants. Von M. C. Booze. (Iron Age 117, 24. Juni 1926, Nr. 25, S. 1788—1789; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 85.)

Feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Öfen. Sammelreferat über Arbeiten von Cornell, Williams, Booth, Griffitt und Harrison. (Feuerfest II, 1926, S. 18—20.)

Die Verwendung von Kalk, Dolomit und Magnesit im Eisenhüttenbetrieb. Von E. Diepschlag. (Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke, Berlin 1924; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 8.)

Refractories for Gas-Retorts, with Special Reference to Silica. Von W. Emery. (Gas-J. 9. Juli 1924, Volum CL XVII, S. 3—14, und Trans. Cer. Soc. 24, Teil 4, S. 361—364; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 117—120.)

Weiche Anforderungen werden heute an feuerfeste Stoffe in der Zementindustrie gestellt? Von K. Endell. (Zement 1924, Nr. 21, S. 230—233; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 130.)

Einiges über die Verwendung von Magnesit als basisches Zustellungsmaterial im Stahlwerksbetrieb. Von F. Engan. (Berg und Hütte 1924, Folgen 3 und 5, S. 74—76 und S. 155—161; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 49—51.)

Erfahrungen mit feuerfester Ausmauerung von Öfen. Von V. C. Faulkner. (Foundry 1. April 1925, Nr. 7, S. 271; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 114—115.)

Einfluß der Feuchtigkeit auf die Ofenauskleidung. Von J. H. France. (Iron Trade Rev., 72, H. 25, 1923, S. 1822; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 112.)

Über die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren. Von Dr.-Ing. Gwosdz. (Feuerfest II, 1926, S. 45—48.)

Metallurgical Requirements for Refractories in the Electrothermic Metallurgy of Zink. Von B. M. O'Harra. (J. Amer. Cer. Soc. 1923, H. 11, S. 1180—1182; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 38.)

Compare Steel Refractories. Von E. C. Kreutzberg. (Foundry LII. 1924, Nr. 5, S. 175—176, Cleveland, USA.; Ref. Feuerfest I. 1925, S. 40.)

Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Von Ob.-Ing. L. Litinsky. (Feuerfest I, 1925, S. 37—39, 65—67; II, 1926, S. 81—85, 101—105.)

Feuerfestes Material für Siemens-Martin-Öfen. Von Longenecker. (Iron Age 116, 24. Dez. 1925, Nr. 26, S. 1735—1738; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 76—77.)

Eigenschaften der feuerfesten Materialien in der Gießerei. Von R. Moldenke. (J. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, Nr. 11, S. 712—719; Refer. Feuerfest II, 1926, S. 57—58.)

Über die Haltbarkeit des Ofenfutters von Kupolöfen. Von B. Osann. Sammelreferat. (Feuerfet II, 1926, S. 5—7.)

Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken. Von J. Pretsch. (GWF. 1924, H. 25, S. 358—368; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 80.)

The Changes with take place in Silica-Brick during their use in Open-Hearth Furnaces. Von W. J. Rees. (J. Amer. Cer. Soc. 8, 1925, Nr. 1, S. 40—42; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 48—49.)

Haltbarkeit des feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel. Von Reinhardt. (AEG.-Mitteilungen 1924, Heft 10, S. 312; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 8—9.)

A Few Experiences with Refractories in Vertical Retorts. Von T. F. E. Rhead und R. E. Jefferson. (Gas-J. 22. Juli 1925, S. 37; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 117—120.)

„Feuerfest" in der Glasindustrie. Von Dr.-Ing. Ludwig Springer. (Feuerfest I, 1925, S. 89—90.)

Die feuerfesten Baustoffe in der Emailleindustrie. Von Ing.-Chem. L. Vielhaber. (Feuerfest I, 1925, S. 90—91.)

Refractory Requirements in Oil Refining. Von Alan G. Wikoff. (J. Amer. Cer. Soc. VII, 1923, Nr. 11, S. 1176—1180; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 27.)

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

Öfen zum Brennen von Silika- und Schamottesteinen. Von Prof. W. Grum-Grjimajlo, Moskau. (Feuerfest II, 1926, S. 13—17, 35.)

Determination of the Distribution of Heat in Kilns Firing Clay Wares. Von W. E. Rice und R. A. Sherman. (J. Amer. Cer. Soc. 1924, Nr. 10, S. 738—763; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 68—69)

Über das Verhalten des Gasschwefels von Koksofen- und Hochofenmischgas in den Kammern der Siemens-Martin-Öfen. Von E. Will und W. Hülsbruch. (Mitt. aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union 1, H. 5, S. 242—247; Ref. Feuerfest II, 1926, S. 58.)

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

Kalkulation und Statistik in der feuerfesten Industrie. Von Ing. G. Bergau. (Feuerfest II, 1926, S. 65—67.)

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

Progress Report on specifications for refractories. Von R. F. Geller. (J. Amer. Cer. Soc. 1923, Nr. 10, S. 1098—1111; Ref. Feuerfest I, 1925, S. 113.)

Der Normalisierungsgedanke im „feuerfesten" Fach. Von Ob.-Ing. L. Litinsky. (Feuerfest II, 1926, S. 1—4.)

Zum Streit über die Umbenennung der Segerkegel. Ein offener Brief. Von Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig. (Feuerfest II, 1926, S. 17—18.) [509]

Digitized by Google

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Ziegeleiberufsgenossenschaft. Die Genossenschaftsversammlung findet am Freitag, den 10. Juni 1927, vormittags $9^1/_2$ Uhr im Rheinhotel Dreesen zu Godesberg a. Rh. statt. [513_{21}]

Töpferei-Berufsgenossenschaft. Die diesjährige ordentliche Genossenschaftsversammlung findet am Donnerstag, den 23. Juni 1927, vormittags 10 Uhr in Magdeburg, Otto-von-Guericke-Straße 64 („Harmonie") statt. In der Tagesordnung sind unter anderem folgende Vorträge vorgesehen: Dipl.-Ing. Hartmann: Moderne Fabrikbeleuchtung, und Dipl.-Ing. Maaß: Unfallverhütung in Amerika.

Persönliches.

Dr. Heinrich Ott hat sich an der Universität München mit einer Arbeit „Die Kristallstruktur des Graphits" für Physik habilitiert. [513_{15}]

Eduard Cramer, Vorstandsmitglied des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, Berlin, dem jahrzehntelangen wissenschaftlichen Förderer der Industrien des Tones, des Gipses, des Zements und des Kalkes, hat die Technische Hochschule Hannover am 8. Juni die Würde des Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Gustav Müller, Direktor der Firma K. Steinmann (früher Tiefenfurter Porzellan- und Chamottewarenfabrik Act.-Ges.), konnte am 1. Mai sein 50jähriges Berufsjubiläum feiern.

Direktor **Wilhelm Schmidt** feierte sein 25jähriges Dienstjubiläum als Leiter des weltbekannten Tonbergwerkes Schippach bei Klingenberg am Main, dessen Tone nach allen Weltteilen versandt werden. Der Jubilar wurde für seine treuen Dienste vom Bayerischen Industriellen-Verband mit Ehrendiplom und der silbernen Medaille ausgezeichnet.

Dr.-Ing. e. h. **Albert March,** der am diesjährigen Osterfeste auf eine 50jährige Berufstätigkeit zurückblicken konnte, ist anläßlich dieses Jubiläums wegen seiner Verdienste um die Entwicklung der deutschen keramischen Industrie zum Ehrenmitglied der Deutschen Keramischen Gesellschaft ernannt worden.

Normungsfragen.

Unterausschuß für Prüfverfahren im Fachnormenausschuß für feuerfeste Baustoffe. Bericht über die sechste Sitzung in Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47 II am 23. März 1927. Die zur Beratung stehenden Einsprüche zu DIN E 1061—1063 sind in der Sonderkommission besprochen. Dr. Miehr berichtet über die Verhandlungen und verliest die im Unterausschuß gewählten Fassungen. Zu DIN E 1061, Allgemeines, Begriffsbestimmung, Probeentnahme, sind nur unwesentliche redaktionelle Änderungen vorgenommen. Zu DIN 1062, Chemische Analyse, wurde außer unwesentlichen redaktionellen Änderungen in dem Absatz „Vorbereitung der Probe" statt des Ausdrucks „Stabmagnet" „Magnet" gewählt. Zu DIN 1063, Feuerfestigkeitsbestimmung nach Segerkegeln, wurde die gewählte Fassung verlesen. Als wesentliche Änderung ist lediglich die Aufnahme einer Skizze eines Segerkegels unter „Erläuterungen zu 3" vermerkt. Der Unterausschuß stimmt den Beschlüssen der Sonderkommission zu, womit die Blätter endgültig im Arbeitsausschuß verabschiedet sind. Von der Geschäftsstelle wird nunmehr die Drucklegung der Normblätter vorgenommen, und die Druckfahnen werden nochmals zur redaktionellen Überprüfung den Mitgliedern der Sonderkommission übersandt werden, worauf die Normblätter zur Verabschiedung an den Vorstand des Deutschen Normenausschusses und an die Normenprüfstelle geleitet werden.

Zu DIN E 1064, Druckerweichungsversuch, berichtet Herr Dr. Knuth über die Verhandlungen. Für die Aufstellung des Normblattes werden Versuchsunterlagen benötigt, die noch durchzuführen sind. Aus diesem Grunde wird das Normblatt bis zur Erledigung dieser Versuche zurückgestellt. Von Seiten der Eisenhüttenleute werden die dort als brauchbar für die Durchführung des Druckerweichungsversuches anerkannten Arbeitsgänge den Mitgliedern der Sonderkommission übermittelt, worauf die erforderlichen Versuche in einem kleinen Kreise durchgeführt werden.

Zu DIN E 1065, Spezifisches Gewicht. Die erste Fassung mit Erläuterungen war von der Sonderkommission aufgestellt und ist bereits auf Grund eingelaufener Einsprüche von der Sonderkommission umgearbeitet worden. Über die jetzt vorliegende Fassung entsteht eine längere Aussprache, insbesondere betreffend Wahl der Bezugstemperatur, die zu verschiedenen Änderungen Veranlassung gibt. Die auf Grund der beschlossenen Änderungen abgeänderte Fassung des Normblattentwurfs soll, nachdem sie nochmals von den Mitgliedern der Sonderkommission begutachtet ist, in dieser Form als Entwurf 1 zur Kritik veröffentlicht werden.

Zu DIN E 1066, Nachschwinden und Nachwachsen. Dieser Normblattentwurf wurde in der Sonderkommission durchberaten. Änderungen zu verschiedenen Punkten sind getroffen, jedoch sind die Versuche über das Nachschwinden noch nicht abgeschlossen. Der Normblattentwurf DIN E 1066 wird bis zur Erledigung dieser Versuche zurückgestellt.

Zu DIN E 1067, Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur. Die einzelnen Abschnitte des Normblattentwurfs werden eingehend durchberaten. Die auf Grund der Beratungen beschlossenen Änderungen sind in der als Anlage 2 beiliegenden Fassung des Normblattentwurfs DIN 1067 verzeichnet. Der Normblattentwurf soll ebenso wie DIN E 1065 nach nochmaliger Überprüfung durch die Mitglieder der Sonderkommission als Entwurf 1 zur öffentlichen Kritik gestellt werden.

Als Termin für die nächste Sitzung des Unterausschusses Prüfverfahren wird Ende Oktober dieses Jahres in Aussicht genommen. Ob ein gleichzeitiges Tagen des Unterausschusses Formgebung Ende Oktober möglich sein wird, läßt sich bisher nicht übersehen. Nach Ansicht verschiedener Teilnehmer wird voraussichtlich Anfang Juli eine Sitzung des Unterausschusses Formgebung stattfinden, in der die Vorschläge Ackermann, die grundlegende Änderungen der bisher aufgestellten Normblattentwürfe bedingen, behandelt werden sollen. [513_{22}]

Normblatt-Entwürfe für feuerfeste Baustoffe in Deutschland. Der Deutsche Normenausschuß sendet uns die DIN-Entwürfe E 1067 und E 1065 mit der Bitte um Veröffentlichung. Es ist dabei zu beachten: Die Einspruchsfrist läuft bis zum 1. Aug. 1927. Die Einspruchszuschriften sind für jeden Normblatt-Entwurf gesondert in doppelter Ausfertigung an die Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47, erbeten. Die Normblatt-Entwürfe weisen folgende Fassung auf:

Entwurf E 1067.

Noch nicht endgültig!	DIN
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur.	Entwurf 1 E 1067.

1. Unter Druckfestigkeit ist die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Druck im Augenblick der Zerstörung bei Zimmertemperatur zu verstehen.

2. Der Versuch wird an zylindrischen Prüfkörpern von 5 cm Durchmesser und 4,5 cm Höhe, deren Flächenwurzel und Höhe also gleich ist, vorgenommen. Die Prüfkörper werden aus den zu untersuchenden Steinen herausgebohrt. Die Druckflächen der Prüfkörper müssen eben und planparallel geschliffen sein und senkrecht zur Achse des Körpers liegen. Ausgleichen der Druckflächen mit Gips, Zement u. dgl. ist unstatthaft.

3. Die Probekörper werden bei 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und bei Zimmertemperatur dem Druckversuch unterzogen.

4. Die zum Drücken der Körper verwendete Presse muß ein gleichmäßig fortschreitendes Steigen der Belastung zulassen, so daß Stöße vermieden werden. Die Drucksteigerung soll 15 kg/cm² der gedrückten Fläche sekundlich betragen. Der Druck muß genau senkrecht zur Druckfläche des Prüfkörpers erfolgen. Zwischenschaltung eines Kugellagers ist zweckmäßig. Die Anzeigevorrichtung muß eine Genauigkeit von + 1% besitzen.

Erläuterungen.

Zu 1. Die Druckfestigkeit wird als Durchschnitt der Bestimmungen an 10 Steinen angegeben. Für die Prüfung ist aus jedem zu untersuchenden Stein ein Prüfkörper aus der Steinmitte zu entnehmen.

Die Druckfestigkeit wird in kg/cm² der gedrückten Fläche angegeben.

Entwurf E 1065.

Noch nicht endgültig!	DIN
Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität.	Entwurf 1 E 1065.

1. Das spezifische Gewicht (s) eines Körpers ist die unbenannte Zahl, welche angibt, wievielmal schwerer der Körper ist als ein gleichgroßes Volumen Wasser von 4° C. Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf den porenfreien Körper. Die Bestimmung erfolgt mittels Pyknometer an der feingepulverten Steinprobe. Das spezifische Gewicht der feuerfesten Baustoffe wird für die Temperatur von 20° C angegeben.

Für die pyknometrische Bestimmung ist eine gleiche Probemenge wie für die chemische Analyse auf etwa 2 mm Korngröße zu zerkleinern und durch Viertelung auf etwa 30 g zu bringen. Diese Menge ist so weit zu pulvern, daß das gröbste Korn etwa 0,3 mm mißt; hiervon wird die Probe für die Einzelbestimmung entnommen.

2. Das Raumgewicht (r) eines Körpers ist das Gewicht seiner Raumeinheit mit Porenraum. Es wird errechnet aus Gewicht (G) und Rauminhalt (V) eines bei 105—110° bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Steines bzw. Steinstückes nach der Formel:

$$r = \frac{G}{V}.$$

3. Die Gesamtporosität (P) (wahre Porosität) ist das Verhältnis des Gesamtporenraumes (d. h. der offenen und geschlossenen

Digitized by Google

Poren) eines Körpers zu seinem Rauminhalt, ausgedrückt in Prozenten des letzteren. Die Gesamtporosität wird errechnet aus dem spezifischen Gewicht und dem Raumgewicht nach der Formel:

$$P = \frac{s - r}{s} \cdot 100.$$

4. Die scheinbare Porosität (Ps) drückt das Verhältnis des offenen Porenraumes eines Körpers zu seinem Rauminhalt in Prozenten des letzteren aus. Die scheinbare Porosität wird errechnet aus dem Wasseraufnahmevermögen (W) und dem Raumgewicht des Körpers nach der Formel:

$$Ps = r \cdot W.$$

Erläuterungen.

Zu 1. Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichts (s):

Die gepulverte Substanz wird nach Entfernung etwaiger Eisenteilchen mittels eines Magneten zur völligen Austreibung der eingeschlossenen und anhaftenden Luft 15 Minuten in destilliertem Wasser ausgekocht. Dies kann in einem besonderen Gefäß oder in dem Pyknometer selbst vorgenommen werden.

In ersterem Falle braucht man zweckmäßig ein etwa 5 cm³ fassendes Pyknometer, das möglichst vollständig mit der ausgekochten, auf Zimmertemperatur abgekühlten Probe gefüllt wird. Mit ausgekochtem destillierten Wasser von Zimmertemperatur wird bis zur Marke aufgefüllt und gewogen. Zur Feststellung der verwendeten Substanzmenge spült man den Inhalt des Pyknometers in eine Nickelschale und dampft das Wasser ab. Nach dem Trocknen bei 105—110° bis zur Gewichtskonstanz wird der Rückstand gewogen.

Im zweiten Falle wiegt man in ein 20—30 cm³ fassendes Pyknometer so viel Substanz ein, daß diese etwa $^1/_4$ des Pyknometerinhaltes erfüllt. Nachdem Pyknometer und Beschickung auf Zimmertemperatur abgekühlt sind, wird das Pyknometer mit ausgekochtem, destillierten Wasser von Zimmertemperatur aufgefüllt. Das Auffüllen darf erst erfolgen, wenn sich die feinsten schwebenden Teilchen zu Boden gesetzt haben und die über der Probe stehende Flüssigkeit klar ist.

Bei beiden Verfahren ist die Wägung des mit ausgekochtem destillierten Wasser von Zimmertemperatur beschickten Pyknometers (ohne Substanz) bei jeder spezifischen Gewichtsbestimmung neu vorzunehmen. Die Pyknometer müssen vor der Wägung äußerlich völlig trocken abgerieben werden.

Das gesuchte spezifische Gewicht wird errechnet nach der Formel I:

$$s = \frac{G}{(P_2 + G) - P_1}.$$

Darin bedeutet:

s = gesuchts spezifisches Gewicht,
G = Trockengewicht der eingefüllten Substanzmenge,
P_1 = Gewicht des mit Substanz und Wasser beschickten Pyknometers,
P_2 = Gewicht des nur mit Wasser beschickten Pyknometers.

Die Wassertemperatur in den beiden Wägungen P_1 oder P_2 darf nicht um mehr als ± 5° von der Bezugstemperatur 20° abweichen. Ist der Unterschied in den Wassertemperaturen der beiden Wägungen P_1 und P_2 unter sich größer als 2°, so muß die Bestimmung wiederholt werden.

Der gefundene Wert für das spezifische Gewicht ist bis auf die zweite Dezimale aufzurunden.

Die Entfernung der Luft aus dem Substanzpulver mittels Absaugen soll bei Schiedsuntersuchungen nicht angewandt werden.

Zu 2. Verfahren zur Bestimmung des Rauminhaltes (V) eines Körpers:

Die Bestimmung des Rauminhaltes eines Körpers erfolgt nach dem Quecksilber- oder Wasserverdrängungsverfahren.

a) Die Bestimmung nach dem Quecksilberverdrängungsverfahren soll an Stücken von mindestens 25 cm³ Rauminhalt in einer einwandfreien geeichten Apparatur erfolgen, die eine Ablesegenauigkeit von ± 0,05 cm³ gestattet. Aus dem Unterschied der Höhe des Quecksilberspiegels vor und nach dem Eintauchen des Körpers wird der Rauminhalt desselben ermittelt.

Die Menge des etwa in die Poren eingedrungenen Quecksilbers ist je nach der verwendeten Apparatur entweder aus der Gewichtsdifferenz des bei 105—110° bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Probekörpers oder aus der Differenz der Höhe des Quecksilberspiegels vor dem Eintauchen und nach der Herausnahme des Probekörpers zu bestimmen. Eine entsprechende Korrektur des Rauminhaltes ist vorzunehmen.

b) Die Bestimmung des Rauminhaltes nach dem Wasserverdrängungsverfahren erfolgt an Prüfkörpern von mindestens 250 cm³ Inhalt. Dieselben werden, wie in den Erläuterungen zu 4 beschrieben, mit Wasser gesättigt. Nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur wird das von dem wassersatten Prüfkörper verdrängte Wasservolumen mit Hilfe eines geeigneten Gefäßes ermittelt, das eine Ablesegenauigkeit von ± 0,25 cm³ hat.

Die Proben sind vor der Untersuchung zu reinigen und lockere Teile durch scharfes Bürsten zu entfernen.

Die gefundenen Werte für das Raumgewicht sind bis auf die zweite Dezimale abzurunden.

Zu 4. Verfahren zur Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens (W):

Das Wasseraufnahmevermögen (W) drückt das Verhältnis der von einem Körper bis zur erfolgten Sättigung aufgenommenen Wassermenge zu seinem Trockengewicht in Gewichtsprozenten des letzteren aus.

Der Prüfkörper, der möglichst glatte Begrenzungsflächen und mindestens 100 cm³ Rauminhalt haben soll, wird bis etwa $^1/_4$ seiner Höhe in destilliertem ausgekochten Wasser von Zimmertemperatur gelagert, das man in Qbständen von etwa einer halben Stunde allmählich auffüllt, so daß der Körper nach zwei Stunden völlig mit Wasser bedeckt ist. Der Körper wird dann zwei Stunden lang in destilliertem Wasser ausgekocht, wobei die Proben nicht mit dem überhitzten Boden des Gefäßes in Berührung kommen sollen. Das verdampfende Wasser ist häufig zu ergänzen. Nach dem Auskochen läßt man den Prüfkörper in dem Wasser auf Zimmertemperatur abkühlen, tupft ihn mit einem feuchten Schwamm oder Leinenlappen oberflächlich ab, bis an der Oberfläche keine Wassertropfen mehr zu bemerken sind und wägt ihn aus. Man erhält so das Gewicht des wassersatten Körpers (Gw).

Die Trocknung des Prüfkörpers bei 105—110° bis zur Gewichtskonstanz und die Bestimmung des Trockengewichtes (G) kann vor oder nach dem Auskochen erfolgen.

Die Proben sind vor der Untersuchung gut zu reinigen und lockere Teile durch scharfes Bürsten zu entfernen.

Das Wasseraufnahmevermögen wird berechnet nach der Formel:

$$W = \frac{(Gw - G) \cdot 100}{G}.$$

Der gefundene Wert ist auf die erste Dezimale abzurunden.

Zu 1—4.

Die Werte für die einzelnen Eigenschaften sind als Mittel aus mindestens zwei Bestimmungen zu bilden. [512]

Firmennachrichten.

Rheinisch-Westfälische Silika- und Schamottefabriken, A.-G., Köln-Mülheim. Die ordentliche Generalversammlung genehmigte den Abschluß 1926, beschloß den Reingewinn von 80559 RM. vorzutragen und wählte neu in den Aufischtsrat Direktor Flaccus, Düsseldorf und Direktor Kleyen, Erkrath. Nach dem Bericht wurde der Handel mit feuerfesten Erzeugnissen durch die Freigabe der Verbandspreise so ungünstig beeinflußt, daß im zweiten Halbjahr 1926 das Handelsgeschäft überhaupt keine Gewinnmöglichkeit mehr bot. Es sei daher Ende September 1926 aufgegeben worden. Seitdem sei der alleinige Zweck der Gesellschaft die Verwaltung der in ihrem Besitz befindlichen Anteile der Tochtergesellschaften (Martin und Pagenstecher, G. m. b. H., Köln-Mülheim, und Grubenbetriebsgesellschaft Martin und Pagenstecher, Guckheim). Da beide Gesellschaften 1926 keine Gewinne erzielt hätten, sei auch eine Gewinnverteilung bei der Hüttengesellschaft nicht möglich. [513$_{16}$]

Scheidhauer & Gießing, A.-G., Bonn. Der Abschluß für 1926 weist nach 146981 RM. (152845) Abschreibungen einen Reingewinn von 44292 RM. (232351) aus, jedoch einschließlich 52351 RM. Vortrag, so daß in Wirklichkeit das abgelaufene Geschäftsjahr etwa 8000 RM. Verlust gebracht hat. Eine Dividende (im Vorjahre 3%) wird laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung nicht verteilt. — Aus der Bilanz (in Millionen Reichsmark): Beteiligungen und Geschäftsanteile 2,30 (2,39), Vorräte 1,33 (1,62), Debitoren und bar 1,06 (1,27), anderseits Kreditoren 0,93 (1,44). — Dem Vorstandsbericht zufolge fehlte es dem Unternehmen auch im Jahre 1926 an Arbeitsmöglichkeit. Die Gesellschaft, die in ihrer Industrie als Außenseiter gilt, mußte bei dem verschärften Wettbewerb Preise bewilligen, die eine Gewinnmöglichkeit ausschlossen. Auch die Beteiligungen hätten nur unwesentliche Gewinne erzielt. Seit Anfang des laufenden Jahres habe die Beschäftigung, wenn auch bei unzureichenden Preisen, zugenommen. Man bemühe sich um eine teilweise Umstellung der Betriebe unter Aufsuchung von neuen Absatzgebieten und Anwendung neuer Verfahren. Dadurch ergäben sich zunächst größere Ausgaben, aus denen man einen Nutzen erwarte, allerdings nicht für sofort. [513$_{17}$]

Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh. Die ordentliche Generalversammlung beschloß Veräußerung der Grundstücke, Fabriksgebäude, Vorräte und Ausbeutungsrechte an die Mannesmannröhrenwerke für 425000 RM. (zum Teil Aktien, zum Teil in bar) und Auflösung der Gesellschaft. [513$_{18}$]

Schamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter, A.-G., Erkrath. Vermögen der Firma geht als Ganzes unter Ausschluß der Liquidation auf die Rheinisch-Westfälischen Silika- und Schamotte-Fabriken, A.-G., Köln-Mülheim, über. [513$_{19}$]

Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G., Untergriesbach. Grundkapital soll durch Zusammenlegung der Aktien im Verhältnis 5:1 zwecks Beseitigung der Unterbilanz herabgesetzt werden. Gläubiger werden gemäß HGB. § 289 aufgefordert, ihre Ansprüche anzumelden. [513$_{20}$]

Zur vorliegenden Nummer gehört ein Prospekt der *Maschinenfabrik Friedr. Haas G. m. b. H., Lennep/Rhld.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 7
DRITTER JAHRGANG
JULI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Die Gießbarkeit fetter, hochfeuerfester Tone. Von O. Neuß, Direktor der Prof. Dr. Hans Goldschmidt G. m. b. H., Charlottenburg 109

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926. Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin. Mit zwei Abbildungen. (Schluß) . . . 111

Technische Rundschau: Das Verhalten von Karborundum im Betrieb. — Shamva Mullit. — Das feuerfeste Futter des Drehofens. — Agalmatolith, ein neues feuerfestes Material. — Messung der Wärmeausdehnung mit dem Interferometer. (Mit zwei Abb.) — Gas statt Koks für den Hochofenbetrieb 115

Wirtschaftliche Rundschau: England 117

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 117
a) Inland 117
b) Ausland 118
II. Patentanmeldungen 118
III. Gebrauchsmustereintragungen 118
Bücherschau 119
Veröffentlichungen der Industrie 119
Literatur des feuerfesten Faches 120
Karteinachtrag 121
Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute 121
Persönliches 123
Normungsfragen 124
Firmennachrichten 124

Die Gießbarkeit fetter, hochfeuerfester Tone.

Von O. Neuß, Direktor der Prof. Dr. Hans Goldschmidt G. m. b. H., Charlottenburg.

Inhaltsangabe: Theorie der Tonverflüssigung. — Ungeeignetheit des bisherigen Tongießverfahrens bei den meisten fetten, hochfeuerfesten Tonen. — Neues brauchbares Verfahren nach Keppeler durch Vorerhitzen der Tonsubstanz. Experimentelle Durchführung desselben. — Zur Theorie des „Fettes der Tone" nach einer Arbeit von North.

Über die Verflüssigung der Tone durch Zusatz von Alkali und Humussäure haben Keppeler und Spangenberg[1]) grundlegende Arbeiten geschaffen.

Nach letzterem[2]) führt die Humussäure in wässeriger Lösung, die Oberfläche des Kaolins vergrößernd, eine Aufsprengung der Teilchen herbei und vermag sodann die Kaolinteilchen gegen fällende Kationen zu schützen, da sie, wie Kaolin, Anionen adsorbiert, also eine Aufladung der Suspension bewirkt. Mit Alkali zusammen bildet die Humussäure Alkalihumat, das wie Seife die Oberflächenspannung der Flüssigkeit gegen Kaolin erheblich verringert; es wird daher adsorbiert und bildet als Emulsoid eine Schutzhülle für die Teilchen. Diese selbst verhalten sich sonach wie emulgiert; aus der Kaolinsuspension wird eine Pseudoemulsion, die sich wie eine richtige Emulsion verhält; insbesondere läßt sie sich herstellen mit hoher Teilchenkonzentration und ist gegen fällende Elektrolytzusätze weniger empfindlich als eine Suspension der gleichen festen Substanz.

Eine konzentrierte Pseudoemulsion von Tonsubstanzteilchen stellt den maßgebenden Bestandteil einer keramischen Gießmasse dar; infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes vermag sie ferner eine gewisse Menge Gesteinstrümmer — in der Praxis Magermittel — zu tragen, ohne den Charakter einer Flüssigkeit zu verlieren.

Die Wirkung von Alkali im Sinne der Theorie Försters fördert die Humussäure insofern, als sie zur Neutralisation Kationen der alkalischen Lösung aufbraucht; sie erlaubt also die Anwendung höherer NaOH-Konzentration, ohne daß Fällung durch das Kation eintritt.

Die durch Humussäure hervorgerufene Aufteilung der Substanz und die gegenseitige Abstoßung der Einzelteilchen, welche durch die OH-Ionen verstärkt wird, bewirken gemeinsam, daß die Einzelbestandteile einer Masse erhöhte Beweglichkeit erhalten; sie wird daher mit geringerer Flüssigkeitsmenge in den gießbaren Zustand übergeführt.

Die Bedeutung des Gießverfahrens hat bei der Herstellung von keramischen Gegenständen stets mehr und mehr zugenommen. Durch Verfahren, wie die in den Patenten 158496, 159193 und 201987 angegebenen, ist die Anwendungsfähigkeit eine vielseitigere geworden, als dies früher möglich war. Vor allem war es gelungen, das Verfahren auf Massen mit grobem Magermittel und auf Gegenstände mit erheblicher Scherbenstärke auszudehnen. Im Grunde genommen, beruht dieser Erfolg durchweg auf der Möglichkeit, mit genannten Verfahren den Wassergehalt der „Gießschlicker" bedeutend herabzusetzen.

Bei der vielfältigen Anwendung des Gießverfahrens in der Technik bzw. bei Versuchen, zu neuen Anwendungsmöglichkeiten zu gelangen, zeigte sich jedoch, daß es doch viele Tone gibt, die sich nicht ausreichend verflüssigen lassen. Gerade manche wichtigen Bindetone der feuerfesten Massen, gewisse Steinzeugtone und ähnliche zeigen mit den angewandten alkalischen Zusätzen die Verflüssigungserscheinung nicht genügend stark, d. h. der Wassergehalt, der zur Erzielung ausreichender Beweglichkeit der Masse notwendig ist, ist noch zu groß. Besonders Tone mit grauem Humus reagieren auf Humussäure und Natronlauge nur wenig. Diese Tone sind außerordentlich verbreitet. Die sogenannten

[1]) Keppeler-Spangenberg, D. R. P. 201987.

[2]) „Zur Erkenntnis des Tongießens". Diss. Darmstadt 1910; s. auch Keppeler: „Über wesentliche Eigenschaften der Tone." Spr. 42, S. 73 (1909).

Digitized by Google

Steinzeugtone, feuerfesten Bindetone, Glashafentone usf. gehören größtenteils in diese Klasse. Dies führt zu einer Reihe von Folgeerscheinungen, die die Anwendung des Gießverfahrens nicht zulassen oder doch erschweren und jedem bekannt sind, der mit einem ausgesprochenen Steinzeugton gießen wollte. Man braucht sehr viel Wasser, um die ausreichende Beweglichkeit zu erhalten und das Anziehen des Scherbens schreitet ungeheuer langsam vorwärts. Dieses abweichende Verhalten deutet darauf hin, daß jene Tone neben dem Einfluß von Elektrolyten, die im Tone absorbiert sind, fremde Kolloide enthalten, die die Tonteilchen umhüllen und so die Benetzung mit den Stoffen, die die Verflüssigung herbeiführen sollen, verhindern.

Keppeler[1]) suchte nun Tone dieser Art, also besonders die hochfeuerfesten fetten Tone so vorzubereiten, daß sie die Verflüssigungserscheinung stärker hervortreten lassen, und fand, daß dies durch starke Vortrocknung bzw. Erhitzung auf mäßige Temperatur gelingt. Werden Tone über 150°, etwa von 200—400°, erhitzt, so tritt, obgleich die Bildsamkeit abnimmt, bei geeigneten Zusätzen die Verflüssigungserscheinung stärker hervor, und zwar wird die Verbesserung bis zu einem gewissen Grade durch die Dauer der Erhitzung und durch die Höhe der Temperatur gesteigert. Nur darf die Vorerhitzung nicht so weit gehen, daß ein wesentlicher Anteil des Konstitutionswassers der Tonsubstanz ausgetrieben wird. Ist dies der Fall, dann ist die Wirkung der Verflüssigungszusätze nicht mehr genügend. Manche Tone verlieren die wertvolle Eigenschaft schon bei 400°. Über 500° darf nie erhitzt werden. Vielfach hat sich 300° als die beste Temperatur für die Vorerhitzung erwiesen. Allerdings — und das ist besonders bemerkenswert — lassen sich auch diese erhitzten Tone allein mit Alkali nicht verflüssigen. Will man diesen Massen die zum Gießen notwendige Beweglichkeit geben, so entstehen ungleichmäßige, zum Absitzen neigende Breie, denen der Charakter der scheinbar einheitlichen Flüssigkeit, wie er dem guten Gießschlicker eigen ist, vollkommen abgeht. Diese Breie sind zum Gießen unbrauchbar. Für die vorbehandelten Tone ist es notwendig, neben dem Alkali noch schwache kolloidartige Säuren zu verwenden, und zwar: Huminsäure oder Ulminsäure (Torf, Braunkohle, Kasselerbraun) oder Kieselsäure (Wasserglas), Borsäure (Borax), oder Fettsäure (Seife), oder Gerbsäure, oder Tannin, oder ähnliche alkalilösliche Kolloide. Werden diese Zusätze verwendet, so gibt der vorerhitzte Ton mit Wasser angerührt, einen vollkommen normalen Tonschlicker von zusammenhängender, sahneartiger Konsistenz. Auch ist der Wassergehalt ungemein herabgesetzt.

Diese Keppelersche Beobachtung wurde vom Verfasser in einer längeren Versuchsreihe erprobt. Für die Versuche zur Gießbarkeit wurden je 50 g Tonsubstanz angewandt, ohne Vorerhitzung und mit Vorerhitzung auf verschiedene Temperatur. Dauer der Erhitzung durchschnittlich etwa 8 Stunden.

Damit ist der Wassergehalt des Gießschlickers nahezu auf den Betrag herabgesetzt, den der unveränderte Ton ohne Zusatz zur Herstellung des formgerechten Zustandes notwendig hat. Die Wirkung der höheren Konzentration der Schlicker tritt schon bei geringen Wandstärken in Erscheinung. Schon beim Guß von kleinen, 1,5 cm starken Steinchen tritt bei unveränderten plastischen Bindetonen entweder Lunkerbildung oder Taillenbildung ein. Mit vorerhitztem Ton und Humus und Alkali fallen diese Fehler ohne weiteres weg. Man erhält dichte, scharfgeformte Gußstücke. Alle Eigenschaften des Tones, die bei höherer Temperatur in Erscheinung treten, bleiben unverändert. Die vonseiten der Praxis besonders unangenehm empfundenen oft reichlichen Beimengungen der hochfeuerfesten Tone an Pyriten werden bei dem Gießverfahren dadurch größtenteils beseitigt, daß sich die spezifisch sehr schweren Pyritknollen und -sande im Schlicker zu Boden setzen. Man kann neben vorerhitztem Ton auch nichtvorerhitzten Ton verwenden. Dem Ton können ferner die üblichen Zusätze, wie Magermittel, Flußmittel, Mittel zur Erhöhung der Feuerfestigkeit, wie Korund, Zirkon, Karborund usf. zugegeben werden.

Zum Schluß sei noch der Vollständigkeit halber auf ein Patent von North[1]) eingegangen. Die Patentschrift behauptet, daß in der Literatur keine Bemerkung darüber stehe, woher eigentlich der Fettigkeitscharakter eines Tones resultiert und der Verfasser nimmt tatsächlich in dem Ton einen „Fett- bzw. Ölgehalt" an.

Dies wäre also ein Glyzerinester, der natürlich in fetten Tonen nicht vorhanden und auch vom Verfasser nicht bewiesen ist. Lediglich in Diatomeenerden hat man bisher als tierische Überreste minimale Fettspuren festgestellt. Der Autor gibt Prozentzahlen für die „fettigen und öligen" Bestandteile in dem von ihm untersuchten Ton nicht an. Jedenfalls ist es durchaus abwegig, den Fettgehalt durch Glühen des gemahlenen Rohmaterials in einer Retorte, Auffangen der abziehenden Dämpfe und Kühlen derselben, bestimmen

[1]) D. R. P. 334185; ferner: Keppeler, Über den grünen Zustand der Tone. Ber. d. dtsch. Keram. Ges., III, S. 257 (1922).

[1]) D. R. P. 295719.

Versuchs-Nr.	Angewandte Tonsubstanz g	Vorerhitzt	Casseler Braun-Zusatz prozentual	Casseler Braun-Zusatz in g	Alkalizugabe NaOH $\frac{n}{1}$ cm³	Wasserzugabe cm³	Gesamtflüssigkeit im Schlicker cm³	Wasser im Schlicker %	Befund beim Brennen
I. Großalmeroder blauer Glashafenton, als typischer Vertreter eines „nicht gießbaren fetten, besonders feuerfesten Tones":									
1	50	—	—	—	—	55	55,0	52,38	Die Anwendung von Alkali allein ermöglicht eine Verminderung des H_2O-Gehaltes nicht.
4	50	—	—	—	3,0	67	70,0	58,33	
8	50	—	0,5	0,25	1,5	50	51,5	50,6	Die gleichzeitige Anwendung von Casseler Braun und Alkali ohne Vorerhitzung vermindert den H_2O-Gehalt nicht erheblich. Kubische Formstücke zeigen bei Trocknung an der Luft starke Taillenbildung oder Lunker.
10	50	—	0,5	0,25	5,0	37	42,0	45,53	
15	50	—	0,75	0,38	5,0	42	47,0	48,47	
19	50	—	1,0	0,5	3,0	30	33,0	39,52	
31	50	300	0,5	0,25	5,0	14,5	19,5	27,95	Vorerhitzung bei gleichzeitiger Zugabe von Alkali und Casseler Braun, setzt den H_2O-Gehalt im Schlicker auf die Hälfte herab. Brennversuch bei 1000° (Vers. 31 u. 52) ergab einwandfreies Resultat.
36	50	300	0,75	0,38	5,0	12,5	17,5	25,78	
52	50	400	0,5	0,25	5,0	14,0	19,0	27,44	
57	50	400	0,75	0,38	5,0	11,5	16,5	24,67	
67	50	500	—	—	3,0	19,5	22,5	31,03	Versuche ergaben zwar guten, dünnfädigen Schlicker; jedoch ist der erhitzte Ton bereits feinkörnig, das gegossene Formstück bröckelig; Vorerhitzung mithin zu hoch.
72	50	500	0,5	0,25	3,0	16,5	19,5	27,95	
78	50	500	0,75	0,38	5,0	13,5	18,5	26,86	
II. Edelton von der Grube Zinzendorf.									
91	50	—	0,5	0,25	5,0	25,5	30,5	37,78	Kubische Formstücke zeigen schon nach dem Gießen und Trocknen starke Taille. Beim Brennen (1000°) viele Risse, insbesondere Kantenrisse. Schlickerfaden bei Versuch 88 gut und sehr lang.
88	50	300	0,5	0,25	5,0	18,6	23,6	31,95	
94	50	400	0,5	0,25	5,0	15	20,2	28,47	Nach Trocknung keine Schwindung. Kleine Versuchsglashäfen (Modelle) zeigen nach Brennen lediglich schwache Haarrisse.
111	50	400	0,5	0,25	5,0	15	20,0	28,47	

Digitized by Google

zu wollen. Bei einer solchen Versuchsanordnung gibt auch absolut entfettete Zellulose im Kondensat ölige Bestandteile, d. h. Kondenswasserstoffe, als Zersetzungsprodukte organischer Stoffe aber keine Fette, keine Glyzerinester. Es ist kein Zweifel, daß North durch Erhitzung eine Magerung fetter Tone erhält, aber sie erklärt sich keinesfalls durch eine Austreibung der „Fette", sondern durch eine partielle Zerstörung der Kolloide, und etwa abdestillierende Kohlenwasserstoffe sind die durch trockene Destillation erhaltenen Spaltprodukte („Teer") der Humusstoffe bzw. des Bitumens der Tone.

Zusammenfassung: Nach grundlegenden Arbeiten von Keppeler und Spangenberg bildet die Wirkung von Humussäure in wässeriger Lösung bei gleichzeitiger Anwesenheit von Alkali eine Pseudoemulsion, welche gegen fällende Elektrolytzustände schützend wirkt und somit eine keramisch brauchbare Gießmasse ergibt bei gleichzeitig möglichst niedrigem Wassergehalt.

Hochfeuerfeste Tone reagieren auf Humussäure und Natronlauge jedoch nur wenig. Nach jüngeren Beobachtungen Keppelers können durch geeignetes Vorerhitzen der Tone und nachträgliche Zugabe von Alkalihumat auch diese Tone gießfähig gemacht werden. An einer Reihe eigener Versuche mit typischen, nicht gießbaren feuerfesten „fetten" Tonen, wird dies nachgeprüft mit vorzüglichem Ergebnis. — Die Annahme von North, daß die Tone einen Fett- oder Ölgehalt enthalten, der durch trockene Destillation entfernt werden könne, trifft nicht zu. [519]

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926.

Sammelbericht von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit zwei Abbildungen.

(Schluß von Seite 97.)

3. Feuerfeste Steine in Anlagen für industrielle Gaserzeugung.

Über die Anforderungen an feuerfeste Baustoffe für Gaswerke wurde von Sandford L. Cole[1]) ausführlich berichtet.

1. Wassergaserzeuger.

Im Wassergaserzeuger werden Temperaturen von 1300—1400° C erreicht. Die feuerfeste Zustellung ist starken Temperaturwechseln bei dem Beginn des Heißblasens und der Zuführung von Dampf, beim Stochen und beim Entfernen der Schlacke ausgesetzt. Die feuerfesten Steine sollen eine nur geringe Nachschwindung bis 1410° C besitzen, bei der Druckerweichungsprüfung nach den amerikanischen Normen bei 1350° C eine Belastung von 25 Pfund Quadratzoll (= 1,76 kg/cm²) aushalten und bei der Prüfung auf Beständigkeit gegen Temperaturwechsel gute Ergebnisse liefern. Die Schamottekörnung soll grob, die Porosität groß sein. Bewährte Steine schmelzen bei Ortonkegel 29, werden bei der Druckerweichungsprüfung weniger als 5% zusammengedrückt und schwinden beim Nachbrennen auf 1410° C weniger als 1,5% nach; sie halten bei der A. S. T. M.-Prüfung wenigstens zehn Abschreckungen, nach dem vorherigen Nachbrennen auf 1410° C sieben Abschreckungen aus. Niedriger Fe_2O_3-Gehalt macht den Stein widerstandsfähig gegen den Angriff von Kohlenoxyd. Der Mörtel für die Steine soll einen Kegelschmelzpunkt von Ortonkegel 28 haben, feingemahlen und gut gemischt sein.

2. Karburiereinrichtungen und Überhitzer.

Hier ist die Arbeitstemperatur niedriger als in den Gaserzeugern. Im Gitterwerk eingebaute Steine sollen die Wärme schnell aufnehmen und abgeben. Das Einspritzen des Öls beansprucht die getroffenen Steine auf ihre Beständigkeit gegen Temperaturwechsel. Hier können Steine mittlerer Qualität Verwendung finden.

Für 1 und 2 gelangen nachgepreßte, nachgeformte Steine ähnlicher Qualität wie in dem Gitterwerk von Regeneratoren von Koksöfen und Martinöfen zur Verwendung. Vielfach ist versucht worden, hier Karborundumsteine einzubauen.

3. Horizontalretorten.

Man verwendet Retorten aus einem Stück, die handgeformt, maschinengepreßt oder gegossen sind, oder aus Segmenten zusammengesetzte Retorten aus tonigen Massen, und zwar solche, bei denen die untere Hälfte aus tonerdereichen Massen, die obere aus kieselsäurereichen, oder die ganz aus kieselsäurereichen Schamottemassen bestehen. Man verwendet heute soviel kieselsäurereiche Massen wie möglich, weil sie den Salzen aus der Kohle und hohen Temperaturen besser widerstehen. Diesen Anforderungen entsprechen nur erstklassige Stoffe. Zuweilen werden die Retorten innen und außen mit roher Schamottemasse angestrichen, um Gasverluste vor dem Zusetzen der Retortenwände mit Kohle zu vermeiden. Dieser Kohleansatz setzt sich an der Retortenwand fest und verursacht häufig Zerstörung des feuerfesten Materials beim Ausräumen der Retorte. Rohstoffe für die Retortenherstellung sind entweder plastische, tonerdereiche Tone oder Mischungen von Ton und Ganister. Der Kieselsäuregehalt dieser Retortenmassen liegt zwischen 87 und 92%. Die Brenntemperaturen sollen möglichst hoch sein. Silikaretorten sollen weitgehende Umwandlung des Quarzes in Kristobalit und Tridymit aufweisen.

Silika- und halbsaure Steine werden in ausgiebiger Weise in den Gewölben der Verbrennungsräume verwendet.

4. Vertikalretorten

werden besonders in Europa gebaut. Hier wird Silikamaterial bevorzugt, weil mit diesem Stoff die Retorten dünnwandiger als mit Schamottesteinen ausgeführt werden können. Das spezifische Gewicht des Silikamaterials soll 2,40 oder weniger sein, der Kegelschmelzpunkt 31 oder höher. Bei der Druckerweichungsprüfung soll er eine Belastung von 25 Pfund/Quadratzoll (= 1,76 kg/cm²) bei 1500° C aushalten und nicht mehr als 2,5% Nachwachsen aufweisen. Formsteine sollen das vorgeschriebene Maß nicht um $^1/_8$ Zoll (= 3 mm) über- und unterschreiten und einen guten Klang beim Anschlagen geben.

Die Temperatur in den Gaszügen der Vertikalretorten liegt zwischen 1050 und 1400° C.

Die Vorteile von Silikavertikalretorten sind folgende: 1. Hoher Durchsatz, 2. lange Lebensdauer, 3. Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, 4. Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Salzen aus der Kohle und 5. gegen Schwefelverbindungen.

5. Koksöfen.

90% aller Koksöfen in Gasanstalten der Ver. Staaten von Nordamerika sind während der letzten drei Jahre von der Koppers Company, Pittsburgh, Pa., nach der Bauart Becker aufgeführt. Sie sind ganz aus Silikamaterial gebaut. Dieses widersteht Temperaturen bis 1500° C. Beim Anheizen der Kokskammern muß vorsichtig vorgegangen werden, um Risse zu vermeiden. Die Steine in den Regenerativkammern werden ohne Mörtel aufeinander gesetzt, sie sollen einen hohen Kegelschmelzpunkt haben, gegen Temperaturwechsel möglichst unempfindlich sein und die Wärme schnell aufnehmen und abgeben.

[1]) Sandford S. Cole, Requirements of refractories for manufactured gas plants. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 462—473; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 156; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 716.

Digitized by Google

Der Wärmeisolierung aller Arten von Gaserzeugern soll besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden, um unnötige Wärmeverluste durch Konvektion und Strahlung zu vermeiden. Die feuerfesten Baustoffe sollen vor dem Einbau im Laboratorium sorgfältig geprüft werden. Die Prüfung soll sich erstrecken auf: Spezifisches Gewicht, Porosität, Schmelzpunkt und Druckerweichung unter 25 Pfund/Quadratzoll (= 1,76 kg/cm²) Belastung bei 1500° C bei Silikasteinen, und Schmelzpunkt, Porosität, Druckerweichung unter 25 Pfund-Quadratzoll (= 1,76 kg/cm²) Belastung bei 1350° C, Beständigkeit gegen Temperaturwechsel und Nachschwinden beim Brennen auf 1410° C bei Schamottesteinen.

Andere Prüfungen nach Wunsch. Die Mörtel sollen auf Schmelzpunkt und Korngrößenzusammensetzung geprüft werden.

Gütevorschriften für die feuerfeste Zustellung von Wassergasanlagen, die von der U. G. I. Contracting Company für ihre Lieferanten aufgestellt sind, teilte E. J. Brady[1]) mit. Die verschiedenen feuerfesten Erzeugnisse sind zu prüfen auf:

Generatorzustellung in der Glutzone Generatorzustellung in der Reaktionszone ferner Karburierkammer, Blaugasverbrennungskammer	Druckerweichung, Porosität, Schlackenfestigkeit, Kegelschmelzpunkt
Verbindungskanäle und Abzweigungen, Abhitzekessel	Temperaturwechselbeständigkeit, Widerstand gegen den Sandstrahl
Gitterstein für Ölverdampfung und Überhitzungskammer	Temperaturwechselbeständigkeit u. Porosität
Feuerfester Mörtel Gewöhnlicher Mörtel	Kegelschmelzpunkt, Widerstand gegen d. Sandstrahl, Verarbeitungsfähigkeit, Bindekraft.

Ausführung der Prüfungen:

1. Druckerweichung mit der in dem A. S. T. M.-Normenblatt (Serial C-16—20, S. 737, A. S. T. M.-Standards 1924) beschriebenen Maschine.

2. Schlackenfestigkeit und Kegelschmelzpunkt. Der feuerfeste Stein und die Kohlenasche werden fein gepulvert (amerik. 60-Maschensieb). 70% Steinmaterial und 30% Asche werden gemischt, mit Leimwasser (10proz.) befeuchtet und zu 21 mm hohen Kegeln verformt. In gleicher Weise werden Kegel nur aus Steinmaterial geformt. Die Kegel werden nebeneinander auf eine Platte gestellt und 24 Stunden lang getrocknet. Die Probe wird dann in einem Kohlerohrkurzschlußofen unter Durchleiten von Wasserstoff langsam erhitzt. Die Temperaturzunahme im Schmelzintervall soll nicht höher als 30° F/min (= ∼ 17° C/min) sein. Zur Messung der Temperatur dient ein optisches Thermometer. Die Temperaturen, bei welchen der Aschenkegel und der Kegel aus reinem Steinmaterial umbiegen, werden festgestellt.

3. Prüfung auf Temperaturwechselbeständigkeit. Der Stein wird ohne Belastung 5 Stunden lang auf 2550° F (= 1400° C) vorerhitzt und dann langsam abgekühlt. Ein Ende des Steins wird auf 2460° F (= 1350° C) erhitzt, das andere Ende bleibt kalt. Alle Stunden wird der Stein aus dem Ofen genommen und 3 Minuten lang 10 cm tief in fließendes Wasser getaucht. Der Stein wird dann aus dem Wasser genommen, 3 Minuten lang an der Luft zum Verdampfen des Wassers stehen gelassen und dann wieder erhitzt. Dieser Versuch wird solange wiederholt, bis das erhitzte Ende des Steines ganz abgeplatzt ist oder mit der Hand leicht abgelöst werden kann. Es sind mindestens 3 Steine derselben Lieferung zu prüfen. Das Mittel der Abschreckungen aller Probesteine wird als „die Zahl der Abschreckungen" angegeben.

4. Widerstand gegen den Sandstrahl. Vier Steine werden flach unter ein Sandstrahlgebläse von 9,5 mm Düsenöffnung in einem Abstande von 48 cm gelegt. Von den vier Steinen dient ein Stein als Vergleichsprüfkörper, 4,54 kg Sand werden unter einem Preßdruck der Luft von 2,3 at innerhalb 3 Minuten auf die Stelle geblasen, wo die Kanten der vier Steine zusammenstoßen. Die Abnutzbarkeit wird durch Messung des Volumens der Steinmasse angegeben, die vom Sandstrahl entfernt worden ist. Dazu dient feiner Sand, mit dem die Aushöhlung ausgefüllt wird; die zur Füllung notwendige Menge Sand wird gewogen. Abnutzungsfaktor: $\frac{V_x}{V_c} \cdot 100$. V_c ist das Volumen der Aushöhlung des Vergleichsteines, V_x das entsprechende Volumen des zu prüfenden Steines.

5. Porosität. Als Apparat dient das Gasporosimeter nach Washburn-Bunting[1]).

6. Bindekraftprüfung. Der Mörtel wird nach der Vorschrift des Lieferanten angemacht. Fünf halbe Steine von guter Qualität werden aufeinander gemörtelt, so daß eine Säule von rund 33 cm Höhe entsteht. Die oberste Mörtelfuge wird 1,6 mm, die nächsten Mörtelfugen werden 3,2, 4,8 und 6,4 mm stark gemacht. Die Säule wird 3—4 Tage lang getrocknet und dann in der amerikanischen Normendruckerweichungsmaschine bei einer Belastung von 0,7 kg/cm² erhitzt, bis der Mörtel aus der Fuge herausquillt, ohne aber an der senkrechten Steinfläche herabzulaufen. Der Ofen wird bei dieser Temperatur eine Stunde lang gehalten. Maßgebend für die Beurteilung sind die Höhe dieser Temperatur, das Aussehen und die Bindekraft des Mörtels.

Nachstehend werden die Gütenormen in gedrängter Form wiedergegeben.

a) Generatorzustellung in der Glutzone. (Klasse S; A. S. T. M. Service Classification). Sauberes, glattes Gefüge, frei von Rissen, Sprüngen, Löchern und ausgeflossenen Stellen. Die Steine sollen gut durchgebrannt sein. Normalsteine sollen rechtwinklige Kanten haben und frei von Krümmungen sein. Die Stärke eines Steines darf von dem zehnten Teil der Höhe von zehn aufeinandergelegten Steinen höchstens um ± 3% abweichen, ebenso die Länge eines Steines von dem zehnten Teil der Länge von zehn dicht nebeneinandergelegten Steinen höchstens um 1%. Die entsprechende Zahl, wenn man die Breite eines Steines in Betracht zieht, darf höchstens 2% sein. Bei Formsteinen ist eine Abweichung von den Maßen der Zeichnung um ± 3,2 mm, bei Formsteinen über 16 cm Länge eine Abweichung von 7 mm auf 304,8 mm zulässig. Al_2O_3-Gehalt: mindestens 37%. Druckerweichung: Wachsen vor dem Erweichungsbeginn höchstens 2%. Erweichungsbeginn mindestens bei 1400° C. Zusammendrükkung bei $1^1/_2$stündigem Halten auf der Erweichungstemperatur nicht größer als 10%. Kegelschmelzpunkt nicht unter 1650° C beim reinen Steinmaterial, nicht unter 1600° C beim mit Asche gemischten Steinmaterial. Porosität höchstens 25% bei Normalsteinen, höchstens 28% bei Formsteinen.

b) Generatorzustellung in der Reaktionszone. (Klasse M 17.) In bezug auf Gefüge und Toleranzen in den Abmessungen gilt auch hier das unter a Gesagte. Al_2O_3-Gehalt nicht unter 37%. Druckerweichung: Wachsen vor dem Erweichungsbeginn höchstens 2%. Erweichungsbeginn mindestens bei 1310° C, Zusammendrückung bei $1^1/_2$stündigem Halten auf der Erweichungstemperatur höchstens 10% beim Normalstein. Kegelschmelzpunkt des Steinkegels nicht unter 1650° C, des Aschenkegels nicht unter 1510° C. Porosität mindestens 15%, höchstens 35%.

c) Feuerfeste Steine für Verbindungskanäle und Abzweigungen. (Klasse M 51.) Toleranz in den Abmessungen höchstens ± 2%. SiO_2-Gehalt nicht über 60%. Temperaturwechselbeständigkeit: Die Steine sollen sechs Abschreckungen aushalten. Widerstand gegen den Sandstrahl: Abnutzungsfaktor nicht größer als 100.

d) Gittersteine. (Klasse M 50.) Toleranz in den Abmessungen höchstens ± 2%. SiO_2-Gehalt nicht über 60%. Temperaturwechselbeständigkeit: Die Steine sollen zehn Ab-

[1]) E. J. Brady, Specifications for lining and checker brick of water-gas manufacture. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 667—678.

[1]) Journ. Amer. Cer. Soc. 4, 1921, S. 536.

Digitized by Google

schreckungen aushalten. Porosität mindestens 20%, höchstens 30%.

e) Feuerfester Mörtel. Der angemachte Mörtel soll gut verarbeitbar sein. Kegelschmelzpunkt mindestens bei 1480° C. Widerstand gegen den Sandstrahl: Abnutzungsfaktor in der Mörtelfuge höchstens 120. Bindekraftprüfung: mindestens 1440° C bei der Erweichungsprüfung, gute Bindekraft.

f) Gewöhnlicher Mörtel. Der angemachte Mörtel soll gut verarbeitbar sein. Kegelschmelzpunkt mindestens bei 1200° C. Widerstand gegen den Sandstrahl: Abnutzungsfaktor in der Mörtelfuge höchstens 140 nach dem Brennen auf 760° C. Bindekraftprüfung mindestens 1090° C bei der Erweichungsprüfung, gutes Abbinden des Mörtels nach dem Erhitzen auf diese Temperatur. —

Über die Einrichtungen zur Herstellung von Ölgas und die Art der Beanspruchung der feuerfesten Zustellung in diesen Anlagen machte H. J. Knollman[1]) ausführliche Mitteilungen. Die Ölgasgeneratoren sind hohe Kammern, die zum Teil mit einem Gitterwerk aus feuerfesten Steinen zugestellt sind. Das Gitterwerk wird durch eine Ölfeuerung auf 700—800° C erhitzt, sodann wird die Luft- und Ölzufuhr eingestellt und das für die Vergasung bestimmte Öl mittels einer Düse eingespritzt. Die entstehenden Dämpfe werden in einem Überhitzer zersetzt, außerdem wird Wasserdampf eingeblasen, so daß neben Ölgas auch Wassergas entsteht. Das Gas wird also durch abwechselndes Heißblasen und Gasen gewonnen. Man unterscheidet „straight shot"-Generatoren, die aus nur einer Kammer bestehen, und Jonesgeneratoren mit zwei Kammern. Die Arbeitsweise ist bei beiden Arten in der Hauptsache gleich; der wichtigste Unterschied besteht darin, daß im Jonesgenerator mehr Wassergas erzeugt wird. Durch die Arbeitsweise ergibt sich in den Kammern abwechselnd eine stark reduzierende und eine stark oxydierende Atmosphäre. Die stärkste Beanspruchung erfährt das feuerfeste Mauerwerk in den Heizzügen der Ölgeneratoren mit einer Kammer. Die absolute Temperatur ist allerdings nicht unmäßig hoch; wohl aber tritt bei falscher Flammenführung eine ungleichmäßige Erhitzung des Mauerwerkes ein, sodaß einzelne Teile desselben schneller wegbrennen als andere und dadurch, besonders bei Gewölben, frühzeitiger Verfall eintritt. Bei Stichflammen können ganze Teile des Mauerwerks wegschmelzen.

Durch den intermittierenden Betrieb der Ölgasgeneratoren werden die feuerfesten Steine stark auf Temperaturwechselbeständigkeit beansprucht. Beim Gasen nehmen die Steine große Mengen Kohlenstoff auf, der sich in der oxydierenden Atmosphäre ausdehnt und den Stein sprengen kann. Außerdem verursacht die reduzierende Atmosphäre eine erhöhte Wirkung der Flußmittel, insbesondere der Eisenverbindungen im Stein, sodaß der Stein schnell verglast. Salze und Schwefel im Öl üben einen starken chemischen Angriff auf das Steinmaterial aus.

Sorgfältiger Aufbau des Mauerwerkes, insbesondere enge Mörtelfugen, erhöhen die Haltbarkeit der Zustellung der Generatoren. Von den Laboratoriumsprüfungen auf Schmelzpunkt, Druckerweichung, Temperaturwechselbeständigkeit usw. sollte die Auswahl der Steine nicht abhängig gemacht werden, da sich bei den Prüfungen die Einwirkung der oxydierenden und reduzierenden Atmosphäre im Generator nicht nachahmen läßt. Besser ist das Einbauen von Probesteinen in die Generatoren.

Besondere Bedeutung für den Ölgasprozeß haben die Gittersteine. Neben ihren keramisch wichtigen Eigenschaften, Schmelzpunkt, mechanische Festigkeit im kalten und heißen Zustande, Temperaturwechselbeständigkeit und mehr spielen hier ihre thermischen Eigenschaften, spezifische Wärme, Wärmeleitungs- und -speicherungsvermögen eine große Rolle. Karborundumsteine haben ein sehr hohes Wärmeleitungs- und -aufnahmevermögen; sie nehmen von allen feuerfesten Steinarten die Wärme am schnellsten auf und geben sie schnell ab. Magnesitsteine stellen in bezug auf thermische Eigenschaften ein fast ideales Gittermaterial; sie besitzen das größte Wärmespeicherungsvermögen und nehmen die Wärme doppelt so schnell auf als Schamottesteine. Sie werden jedoch bei schroffem Temperaturwechsel und durch heißen Dampf zerstört. Steine aus geschmolzener Magnesia und Tonerde sind zwar sehr teuer, dürften sich jedoch wegen ihrer guten thermischen Eigenschaften für Gittersteine eignen. Silikasteine haben ein größeres Wärmeleitvermögen und eine höhere spezifische Wärme, sie nehmen auch die Wärme schneller auf als Schamottesteine; infolge ihrer großen Porosität besitzen sie jedoch ein geringeres Wärmeaufnahmevermögen. Das Wärmeaustauschvermögen eines Gitterwerkes ist ferner abhängig von dem Wärmeübergangsvermögen vom Gas an den Stein, ferner von dem Verhältnis der Höhe des Gitterwerkes zur Oberfläche, dem Querschnitt der Durchgangsöffnungen für die Gase. Eine Zusammenstellung der thermisch wichtigsten Eigenschaften feuerfester Steine enthalten die beiden nachstehenden Tabellen 1 und 2.

Tabelle 1.
Thermische Eigenschaften feuerfester Steine.

Steinmaterial	Wärmeleitzahl	Scheinbares spez. Gewicht	Spez. Wärme pro Gewichtseinheit	Spez. Wärme pro Volumeinheit	Temperaturleitfähigkeit = Wärmeleitzahl / spez. W. × spez. Gew.
Schamotte . .	0,0034	1,905	0,245	0,467	0,0074
Silika	0,0040	1,56	0,265	0,413	0,0097
Magnesit . . .	0,0095	2,60	9,273	0,710	0,0134
Periklas (MgO)	0,0080	2,80	0,290	0,812	0,0099
Alundum . . .	0,0065	2,45	0,250	0,612	0,0106
Karborundum .	0,0258	2,45	0,228	0,559	0,0466
Diamel ($MgO \cdot Al_2O_3$)	0,0075	2,30	0,275	0,633	0,0199

Tabelle 2.
Wärmespeicherungsvermögen und äußere Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine.

Steinmaterial	Steinstärke mm	Relative Wärmeaufnahme pro Flächeneinheit kal/m²	Erforderliche Zeit, um 95% der max. Wärmeaufnahme zu erreichen Min.
Feuerfester Stein . .	38	0,889	10,5
	51	1,186	18,7
	63	1,482	29,2
	126	2,964	116,8
Karborundum . . .	38	1,065	1,6
	51	1,420	2,8
	63	1,775	4,4
	126	3,549	17,6
Magnesit	38	1,352	5,1
	51	1,803	9,2
	63	2,254	14,3
	126	4,508	57,2
Periklas (MgO) . . .	38	1,547	7,2
	51	2,062	12,8
	63	2,578	20,0
	126	5,156	80,0
Silika	38	0,787	7,1
	51	1,049	12,7
	63	1,311	19,8
	126	2,622	79,2
Alundum	38	1,166	6,4
	51	1,554	11,4
	63	1,943	17,8
	126	3,886	71,2
Diamel ($MgO \cdot Al_2O_3$)	38	1,205	5,9
	51	1,607	10,5
	63	2,008	16,4
	126	4,016	65,6

Systematische Untersuchungen über die Eignung feuerfester Steine für Ölgasgeneratoren in der hier skizzierten Richtung werden von dem California Gas Research Council ausgeführt. —

Der häufig bei der Wassergasherstellung auftretende Übelstand, daß sich an der feuerfesten Zustellung der Ge-

[1]) H. J. Knollmann, Refractories for oil-gas manufacture. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 860—887.

Digitized by Google

neratoren geschmolzene Schlacken und Asche festsetzen, veranlaßte verschiedene amerikanische Gaswerke, an Stelle des üblichen Futters aus Schamottesteinen Karborundumsteine zu versuchen. Diese haben sich bereits in Kesselfeuerungen deswegen bewährt, weil Schlacken und Aschen an ihnen nicht anbacken. Eine neue Konstruktion von Karborundumwänden für Wassergaserzeuger, das Bernitz-Ofenfutter aus Carbofrax, wurde von M. L. Hartmann und John A. King[1]) beschrieben. Im wesentlichen besteht diese Bauart aus Formsteinen, die zusammengesetzt ein Kanalsystem ergeben, das entweder nach dem Ofeninnern zu konische Düsen besitzt, durch welche Luft oder Dampf wechselweise in den Generator eingeblasen wird, oder ohne Verbindung nach dem Ofeninnern lediglich der Kühlung der Ofenwand durch Kühlluft dient. Dadurch wird eine gleichmäßige Verteilung von Luft und Dampf im Brennstoffbett erzielt. Die große mechanische Festigkeit des Carbofrax bei hohen Temperaturen, die geringe Angreifbarkeit bei Berührung mit Schlacken und das hohe Wärmeleitvermögen, welches gute Kühlung des Ofenfutters von außen her ermöglicht, sind besondere Vorteile des neuen Futters. Wassergasgeneratoren mit dem Bernitz-Futter sollen eine um 50% höhere Leitung und erhebliche Brennstoffersparnisse ermöglicht haben.

Über systematische Untersuchungen an Gittersteinen für Karburieranlagen durch die keramische Abteilung der Universität Illinois berichteten C. W. Parmelee und E. R. Westman[2]) in einem noch nicht abschließenden Bericht. Etwa 50 Gittersteine verschiedener Herkunft wurden in eine Karburieranlage eingebaut, wo sie den normalen Betriebsbedingungen unterworfen waren. Zur Feststellung der Brauchbarkeit wurden nach Stillegung der Anlage an den Steinen äußeres Aussehen, Abnahme der mechanischen Festigkeit, Einwirkung von Schlacken, Öl und heißem Dampf und Nachschwinden bzw. Nachwachsen festgestellt. Zur Beurteilung des Schlackenangriffs wurden die gebrauchten Steine in fünf Klassen eingeteilt, die nach dem Grade der Einwirkung von Schlacke, Öl und Dampf abgestuft sind. Nebenher wurden die ungebrauchten Steine auf Porosität, Druckfestigkeit im kalten Zustande, Gasdurchlässigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen rauhe Behandlung geprüft. Letztere Eigenschaft wird als Quotient aus Biegefestigkeit/Gewicht berechnet.

Die Veränderungen von zwei Arten amerikanischer Silikakoksofensteine nach zwölfjährigem Betrieb der Koksöfen beschrieb Sandford S. Cole[3]). Eine Sorte war aus Baraboo-, die zweite aus Alabamaquarzit hergestellt. Die Höchsttemperatur in den Gaszügen des Koksofens wird mit 1650° F (= 1450° C) angegeben. Geprüft wurden chemische Zusammensetzung, Porosität, spezifisches Gewicht, Kegelschmelzpunkt und Kleingefüge. Allgemein hatten sich die Steine, trotzdem sie aus verschiedenen Quarziten bestanden, in den Eigenschaften während des Gebrauches stark genähert. Beim Gebrauch ändern sich chemische Zusammensetzung und Porosität nur unwesentlich. Quarz wandelt sich weitgehend um, an der Gasseite der Wand hauptsächlich in Tridymit, an der Koksseite vorwiegend in Kristobalit. Nach zwölfjährigem Gebrauch befanden sich die Steine in noch gutem Zustande, nur die dem Koks zugewandte Fläche war schwach glasiert.

Die Anforderungen an ungeformte feuerfeste Massen, die den Bindeton in ungebranntem Zustande enthalten, stellte Hugh E. Weightman[4]) zusammen. In Deutschland werden diese Massen meist als Stampfmassen verwendet; sie haben sich für gewisse Zwecke, z. B. für Schmelzöfen, Gießpfannen gut bewährt. Weightman hält folgende Punkte für wesentlich, wenn Stampfmassen ihren Zweck erfüllen sollen:

1. Die mechanische Festigkeit, besonders im ungebrannten Zustande, soll durch richtige Abstufung der Schamottekorngrößen und durch Wahl eines Tones von möglichst hohem Bindevermögen verbessert werden.

2. Zu große Mengen an Ganister und löslichen Silikaten sind zu vermeiden. Wo letztere zur Erhöhung der Bindekraft zugesetzt werden, ist dies vom Lieferanten ausdrücklich anzugeben.

3. Im verformten und gebrannten Zustande soll die Bruchfläche ein schaliges Gefüge ohne große Klumpen zeigen. Sandige und abgerundete Körner sind nachteilig.

4. Die Masse soll nur an der Oberfläche, höchstens bis 3 mm nach innen verglasen. Verglasung der Oberfläche ist wünschenswert, damit das Eindringen und das Festbacken von Schlacken und Aschen vermindert wird.

4. Untersuchungsmethoden.

a) Porosität, Raumgewicht.

M. L. Hartmann, O. B. Westmont und S. F. Morgan[1]) benutzten zur Bestimmung des Volumens keramischer Körper Zirkonsand, der sich wegen seiner Härte, seines hohen spezifischen Gewichtes und der runden Form seiner Körner besonders für diesen Zweck eignet. Als Gefäß zur Volumenbestimmung dient ein Kasten aus Eichenholz, der schellackiert ist. Der Sand läuft aus einem Behälter mit Schüttrichter und Verschluß in diesen Kasten hinein. Zur Eichung wird ein regelmäßig geformter Stahlblock verwendet, dessen Volumen V_s aus seinen Abmessungen berechnet wird. Dieser Körper wird in den Kasten eingesetzt, der Kasten mit Sand bis zum Überlaufen gefüllt, der überschüssige Sand mit einem Lineal abgestrichen. Der zur Füllung des Kastens notwendige Sand wird gewogen. Die gleiche Operation wird mit dem keramischen Körper von dem unbekannten Volumen V_t ausgeführt. Ist W die Differenz der beiden Wägungen und D das Raumgewicht des Sandes, so ist das Volumen des Körpers $V_t = V_s \pm \frac{W}{D}$. Zur Messung werden ganze feuerfeste Steine verwendet. Die Fehlergrenze dieses Verfahrens ist 0,06%.

Zur Bestimmung der Porosität wird ein Gasporosimeter verwendet. Dieses besteht, wie auch bei anderen Konstruktionen, aus zwei Behältern für Probesteine verschiedener Form, Expansionsflaschen von geeichtem Inhalt, einem Manometer und einer Vakuumpumpe. Gegenüber den schon früher angegebenen Apparaten, die auf dem gleichen Meßprinzip beruhen, besitzt die hier beschriebene Anordnung keine Eigentümlichkeiten. Die Fehlergrenze liegt bei 0,1%. Vergleichsversuche des beschriebenen Verfahrens mit dem Wassersättigungsverfahren, bei welchem die Körper vier Stunden lang mit Wasser gekocht wurden, ergaben bei verschiedenen Arten feuerfester Steine Unterschiede bis zu 1% in der Porosität, bei Karborundumsteinen 3% niedrigere Werte mit dem Wassersättigungsverfahren. Ein Gasporosimeter von einfacher Bauart gibt auch Ernest McGee[2]) an.

Ein anderes Verfahren zur Bestimmung des Raumgewichtes keramischer Körper beschreibt A. E. R. Westman[3]). In einem mit Quecksilber gefüllten Kasten wird der Probekörper durch ein von außen wirkendes Gewicht zum Untertauchen gebracht. Der Auftrieb, den der Probekörper durch das Untertauchen erhält, ist gleich dem Gewicht des verdrängten Quecksilbers. Aus dem Gewichtsverlust beim Untertauchen und dem spezifischen Gewicht des Quecksilbers be-

[1]) M. L. Hartmann und J. A. King, Silicon-carbide refractories for water-gas generators. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 758—765.

[2]) C. W. Parmelee und A. E. R. Westman, An investigation on checker brick for carbureters. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 290—297; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 155.

[3]) Sandford S. Cole, Properties of silica brick from coke oven walls. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 197—202; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 155; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 716.

[4]) H. E. Weightman, Service requirements for plastic refractories. Journ. Bulletin 5, 1926, S. 210—213.

[1]) M. L. Hartmann, O. B. Westmont und S. F. Morgan, The determination of the bulk and pore volumes of refractory materials. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 298—310; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 844; Tonind.-Ztg. 51, 1927, S. 33, Glast. Ber. 4, 1926, S. 312.

[2]) A. E. McGee, Several gas expansion porosimeters. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 814—822.

[3]) A. E. R. Westman, The mercury balance — an apparatus for measuring the bulk volume of brick. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 311—318; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 843; Ker. R. 35, S. 195.

Digitized by Google

rechnet man das Volumen des Probekörpers. Fehlergrenze: 0,007%. Für keramische Massen von geringer Festigkeit und mit großen Poren ist der Apparat nicht geeignet.

b) Druckerweichung bei hohen Temperaturen.

Der Einfluß der Ofenatmosphäre auf feuerfeste Stoffe beim Druckerweichungsversuch stellte L. F. Shearer[1]) fest. Zwei amerikanische Tone, und zwar ein Flintclay mit 39,30% Al_2O_3 und ein Semiflintclay mit 37,45% Al_2O_3, wurden mit 0—5% Pyrit versetzt. Aus den Mischungen wurden prismatische Probekörper von 5 × 5 × 12 cm Größe gepreßt, die auf Kegel 8 gebrannt wurden. In einer Prüfungsmaschine eigener Bauart mit Kohlegrieswiderstandsheizung wurden die Körper unter Belastung bei steigender Temperatur geprüft, und zwar in einer oxydierenden, reduzierenden (CO-haltigen) und neutralen (Stickstoff-) Atmosphäre. In der reduzierenden Atmosphäre erweichten die Körper bei gleichem Eisengehalt früher als in neutraler und oxydierender. In den verschiedenen Ofenatmosphären erweichten die Körper um so früher, je höher der Eisengehalt war. Dem Beginn der Erweichung geht eine Ausdehnung der Körper mit steigender Temperatur voraus. Diese Ausdehnung nimmt zu mit steigendem Eisengehalt; sie ist am größten in reduzierender Atmosphäre, am niedrigsten in oxydierender.

c) Elektrisches Leitvermögen.

Mit einer einfachen Meßanordnung, Brücke, Rheostat und Voltmeter wurde von R. M. King[2]) das elektrische Leitvermögen einer großen Anzahl keramischer Rohstoffe und Massen bei Temperaturen von 713—990° C gemessen. Die Probekörper, kleine Zylinder, wurden zwischen zwei Nichromplatten eingepreßt und in einem elektrischen Drahtofen erhitzt. Unter den untersuchten Stoffen befanden sich Talk, Beryll, Spinell, Sillimanit, Zyanit, Andalusit, Periklas und Dumortierit. Die Zahlen für das Leitvermögen bewegen sich in der Größenordnung von 50000—500000 Ohm. Zyanit hat gegenüber Sillimanit und Andalusit das kleinste elektrische Leitvermögen. Magnesiaspinell ist neben Talk und Periklas bei den angegebenen Temperaturen der beste Isolator. King glaubt aus seinen Messungen schließen zu können, daß, wenn man in der Verbindung $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ entweder Al_2O_3 oder SiO_2 durch MgO ersetzt, das Isolationsvermögen mit zunehmendem MgO-Gehalt steigt.

[1]) L. F. Shearer, The effect of atmospheric conditions on the load test for refractories. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 279—286; ref. Sprechsaal 59, 1926, S. 844; Glast. Ber. 4, 1926, S. 231.

[2]) R. M. King, The electrical resistivity of some ceramic materials etc. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 343—350; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 54.

d) Vergleich von deutschen und amerikanischen Schamottesteinen auf Grund von Laboratoriumsuntersuchungen.

Eine vergleichende Prüfung von je fünf Schamottesteinen amerikanischer und deutscher Herkunft mit amerikanischen und deutschen Prüfungsverfahren veröffentlichten R. F. Geller und W. L. Pendergast[1]). Die Steine wurden im Bureau of Standards und im Laboratorium von Professor Endell in der Technischen Hochschule Berlin geprüft. Bemerkenswert sind die Ergebnisse des Druckerweichungsversuches nach dem amerikanischen und deutschen Verfahren:

Stein	Herkunft	Zusammendrückung eines Normalsteines in der amerikanischen Presse bei 1350° C (1,76 kg/cm²)	Beginn der Erweichung (a), Zusammendrückung um 4% (b) eines Zylinders von 50 mm ∅ und 50 mm Höhe in der deutschen Presse	
			a	b
		%	° C	° C
A	Deutschland (Osten)	2,3	1250	1380
C	,,	8,1	1270	1390
F	New Jersey	3,6	1150	1390
G	,,	0,0	1200	1460
H	Pensylvania . . .	1,8	1260	1440
I	,,	4,6	—	—
J	,,	4,8	1220	1400
K	Kentucky	1,0	1150	1490

Auf Grund der Prüfungen von Druckerweichung, Beständigkeit gegen Temperaturwechsel, Kegelschmelzpunkt und Porosität sind die amerikanischen und deutschen Steine als gleichwertig anzusehen. [499]

[1]) R. F. Geller und W. L. Pendergast, Comparation tests of some American and German fireclay bricks. Journ. Amer. Cer. Soc. 9, 1926, S. 370—373; ref. Sprechsaal 60, 1927, S. 155; Tonind.-Ztg. 50, 1926, S. 1090.

Technische Rundschau.

Das Verhalten von Karborundum im Betrieb. Bis vor wenigen Jahren war man für Emaillieröfen, die zu der Zeit fast immer mit Kohle gefeuert wurden, gänzlich auf Schamottesteine angewiesen. Ungefähr vor sechs Jahren fing man an, an bestimmten Teilen von Emaillieröfen Karborundum zu verwenden, das anfangs wenig geschätzt wurde, mit Ausnahme wegen seiner hervorragenden Wärmeleitfähigkeit. Aber allmählich fand man, daß die Öfen aus Karborundum viel größere Beanspruchungen aushielten als die alten Schamotteöfen. Produktionszahlen wurden erreicht, die mit derselben Menge Brennstoff oder mit denselben in irgendeinem Brennstoff enthaltenen Wärmeeinheiten unmöglich gewesen wären.

Die Schwierigkeiten, die man mit Siliziumkarbidsteinen hatte, sind in den meisten Fällen durch die Art und Weise, in der sie gebraucht oder vielmehr mißbraucht wurden, verursacht worden. F. S. Jaeger hatte Gelegenheit, sich davon zu überzeugen, daß jedesmal, wenn Karborundum nach etwa einem Jahre unbrauchbar wurde, der Fehler nicht am Material, sondern an der falschen Konstruktion des Ofens lag.

Ein Ofen mit flachem Herd von 3 m Länge, 1,37 m Breite und 760 mm Stärke mit Muffel, Herd und Unterstützungen aus Karborundum wurde fast ohne Unterbrechung 18 Monate lang mit Kohle und dann nach geringen Änderungen des Feuerungsraumes weitere 18 Monate mit Öl geheizt, ohne daß Reparaturen nötig wurden. Schließlich zeigten die Unterstützungen unter der Muffel Anzeichen von Verschleiß und der Boden wurde krumm, so daß der Betrieb eingestellt wurde. Als der Ofen abgebrochen wurde, fand man, daß die mittlere Reihe Karborundumsteine, die Ende an Ende mit ca. 75 cm Zwischenräumen gesetzt waren, so daß sie ein Gitterwerk bildeten, noch vollkommen unversehrt waren. Dagegen waren die seitlichen Unterstützungen der Muffel, die aus den Seitenmauern teilweise hervorsprangen, sehr angegriffen. Zu der Zeit, als die Kohlenfeuerung durch Ölfeuerung ersetzt wurde, war man der Ansicht, daß einige Kanäle verkleinert werden mußten, so daß die Seitenkanäle mit Schamottesteinen ausgesetzt wurden. Auf die Weise wurde ein Teil der Karborundumsteine gegen große Hitze geschützt und gerade diese Steine versagten. Man glaubt, daß die Ursache darin liegt, daß die Gase nicht richtig um die Steine zirkulieren konnten, denn der Teil der Steine, der eingemauert war, befand sich in einem schlechteren Zustand als der freiliegende Teil.

Bei Siliziumkarbidmuffeln ist es besonders erforderlich, daß sie keine mechanischen Beanspruchungen erleiden, weil sie dadurch leicht rissig werden. Dieser Bedingung kann dadurch entsprochen werden, daß der Muffel genügend Bewegung in jeder Richtung unabhängig von der Ofenkonstruktion gewährt wird. (F. S. Jaeger, Behavior of carborundum under working conditions. Bulletin of Amer. Cer. Soc., Bd. 5, Nr. 7, Juli 1926, S. 309—311.) H. Illies. [518a]

Shamva Mullit. Henry A. Golwynne, Inc., New York, bringt ein neues feuerfestes Material unter dem Namen Shamva Mullit auf den Markt. Der Rohstoff entstammt indischen Lägern, wird zu Körnern von 1—12 cm Durchmesser zerkleinert, bis zu 1450° C gebrannt, wobei das Gestein in mullit- und kieselsäurehaltiges Glas verwandelt wird, hierauf zerkleinert, gemahlen und gesiebt. Es entsteht ein feuerfestes Material, das der Normenprüfung für hochfeuerfeste Stoffe durchaus standhält. Ri. [521b]

Das feuerfeste Futter des Drehofens. Geoffrey Martin hielt kürzlich in Leeds auf der Versammlung der Refractory Materials Section der englischen keramischen Gesellschaft einen Vortrag über das vorstehende Thema. Als Beispiel wählte er einen 61 m langen Drehofen von dem Durchmesser 2,74 m, welch letzterer sich in der Sinterzone auf 3,05 m erweiterte. Er stellte für diesen Ofen untenstehende Forderungen auf.

Je nach dem Geschick des Brenners hält das Futter zwischen 3 Wochen und 9 Monaten. Um die Korrosion des Futters durch das stark alkalische Material zu vermeiden, läßt man bei Inbetriebsetzung den nassen Brei ohne große Erhitzung durch den Ofen gehen und schafft so über den Schamottesteinen einen Überzug, der mit Steigerung der Temperatur schließlich in der Oberfläche der Schamottesteine festgeschmolzen wird.

Digitized by Google

Im allgemeinen ist man der Auffassung, daß, obwohl über diese Frage bisher nur sehr wenig Material vorliegt, hochtonhaltige Steine am besten geeignet sind; so haben sich Bauxitblöcke in 12 Monaten nur um 2,5 cm abgenutzt.

Art des Brennvorgangs	Temperatur	Abschnitt des Ofens in m vom Einlaufende	Zu verwendende Steine
Trocknung des Rohmaterials	427—482° C	18,3—21,3 m	Gewöhnl. Schamotte, fest, wenig porös, 11,4 cm stark
Vorwärmezone; der Ton gibt das chem. gebund. H_2O ab	bis 815° C	9,1 m lang	wie in der Trockenzone 15,2 cm stark
Austreiben der Kohlensäure	815—1315° C	15,2 m lang	Gute, kieselsäurearme Schamottesteine, 15,2 cm stark (31–33% Al_2O_3, 61—62% SiO_2, 3—4% Fe_2O_3, 0,8% TiO_2, 0,5% CaO)
Verklinkerungszone	1315—1425° C	12,2 m lang	Futter 22,9 cm stark; Zusammensetzung: 33 bzw. 43% Al_2O_3, 58 bzw. 49—50% SiO_2, 4,5 bzw. 3—4% Fe_2O_3 1 bzw. 2% TiO_2, 0,7% CaO

Gute Erfahrungen sind gemacht worden mit den aus einer Mischung von 1 Teil Zement zu 2 Teilen Klinkerstücken hergestellten Klinkerbetonen, welche indessen bei Stillegung des Ofens stets erneuert werden müssen, damit zwar noch nicht verloren sind, weil ihre Vermahlung zu Zement noch möglich ist. (Nach der Zeitschrift „Zement".) [507]

Agalmatolith, ein neues feuerfestes Material. Im Laufe von Untersuchungen an Seifenstein in Brasilien wurde ein Mineral gefunden, welches anscheinend dem obigen Material glich, aber etwas härter war. Die chemische Zusammensetzung (Durchschnitt von verschiedenen Proben) war: Kieselsäure 63,01%, Tonerde 30,25%, Eisenoxyd 0,65%, Magnesia 0,15% und Glühverluste 6,12%, zusammen 100,18%.

Nach dieser Analyse scheint es eine dichte Abart von Pyrophyllit, $Al_2O_3 4 SiO_2 H_2O$, zu sein, welches unter den verschiedenen Namen als Agalmatholith, Pagodit und chinesischem Seifenstein bekannt ist. Ähnliches Material kommt von China, aber es ist unbekannt, wo es gefunden wird, da der Fundort weitab von jedem Verkehr liegt.

Die in Brasilien entdeckte Grube scheint die erste in der Welt zu sein, die wirtschaftlich in großem Maßstabe ausgenutzt werden kann, da sie dicht bei einer Eisenbahnstation liegt. Sie wird als Steinbruch für Häuserbauten, Denkmäler usw. bearbeitet und hat schätzungsweise ein Vorkommen von 765000 m³. Der Stein kann ebenso leicht wie Seifenstein oder Steatit mit Werkzeugen bearbeitet werden, wie sie für Holz benutzt werden. Wenn der Stein bei ungefähr 1100° C gebrannt wird, wird er härter als Stahl und zeigt eine leichte Volumenzunahme. Die lineare Ausdehnung schwankt zwischen 1 und 3%, was von der Geschwindigkeit des Anheizens, besonders zwischen 700 und 800° abhängt, da bei diesen Temperaturen die Hauptmenge des Wassers ausgetrieben wird. Dabei wird der Stein auch etwas porös.

Richtig gebrannter Agalmatolith weist folgende interessante Eigenschaften auf. Der Schmelzpunkt liegt nahe bei Kegel 30, aber im Gegensatz zu Porzellan wird es nur wenig unter dieser Temperatur weich. Die thermische Leitfähigkeit liegt 10—20% höher und der Koeffizient der thermischen Expansion 30% niedriger als Porzellan. Das heißt, daß das Material sehr unempfindlich gegen plötzliche Temperaturschwankungen ist. Es ist sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkung von Alkalien und hat große Zähigkeit, so daß selbst Nieten eingehämmert werden können. Aber die wichtigste Eigenschaft ist die, daß es nicht schrumpft oder sich im Ofen wirft. Es können daher Gegenstände aus diesem Material mit größerer Genauigkeit als aus irgendeinem anderen keramischen Erzeugnis hergestellt werden. Eingeschnittenes Schraubengewinde bleibt nach dem Brennen vollkommen scharf, auch können Platten mit vollkommen ebener Oberfläche hergestellt werden, was beim Porzellan unmöglich ist.

Agalmatolith hat vor dem Steatit den weiteren Vorteil eines höheren Schmelzpunktes und ist etwas härter im rohen Zustand, so daß feine Stücke mit dünner Wandstärke daraus gedreht werden können. Nimmt man alle guten Eigenschaften dieses Materials zusammen, so hat es eine große Zukunft als ein billiges und besseres Ersatzmaterial für Porzellan und anderes feuerfestes Material für Laboratorien, für industriellen Gebrauch und für den Haushalt. Es kann je nach Wunsch emailliert oder ohne Glasur verwendet werden. Durch die gefleckte Oberfläche erhält es ein künstliches Aussehen. Die schwarzen und gelben Flecken, die durch das Eisenoxyd entstehen, können unter einer undurchsichtigen Emaille verborgen werden. Das Brennen erfordert eine niedrigere Temperatur als beim Porzellan, bietet aber keine Schwierigkeit, da bei einer weiten Temperaturgrenze die guten Ergebnisse nicht ungünstig beeinflußt werden. (Oskar K. Burger, Notes on Agalmotolith, a new refractory material. Bulletin of the Amer. Ceram. Soc., Bd. 5, Nr. 8, August 1926, S. 343—344.) H. Illies. [518b]

Messung der Wärmeausdehnung mit dem Interferometer[1]). (Mit zwei Abb.) E. Merritt hat die Ausdehnungskoeffizienten der verschiedensten keramischen Stoffe auf Grund der bekannten Interferometermethode bestimmt. Er hat derselben eine vereinfachte Form gegeben und benutzt zur Bestimmung der Wärmeausdehnung drei winzig kleine Probekörper. Auf diese Weise ist er in der Lage, nicht allein keramische Produkte verschiedener Art zu studieren, sondern auch die Glasuren mit ihren Unterlagen in ihren Ausdehnungsverhältnissen zu vergleichen. Jeder Fachmann weiß, daß ein solcher Vergleich oft von großer praktischer Bedeutung ist.

Zur Ermittlung des Ausdehnungskoeffizienten stellt Merritt drei kegelförmige, 0,5—10,0 mm hohe und entsprechend dicke Probekörper so zwischen zwei runde Quarzglasplatten, daß dieselben auf der unteren Platte aufstehen und die obere mit ihren Spitzen berühren. Diese Probekörper mit den Quarzplatten werden dann etwa in der Mitte eines 5 cm weiten und 30 cm langen, senkrecht stehenden Porzellanrohrs aufgestellt und auf die gewünschte Temperatur bis zu 1000° C gebracht. Dies geschieht in einem elektrischen Ofen dadurch, daß das genannte Rohr mit einem Heizdraht umwickelt ist, der durch einen angemessenen elektrischen Strom erhitzt wird. Um Wärmeausstrahlung möglichst zu vermeiden, wird das Heizrohr mit Isoliermateiral umgeben. Die Temperatur der Probekörper mißt man durch ein Thermoelement, dessen Lötstelle das Tischchen mit den Probekörpern von unten berührt.

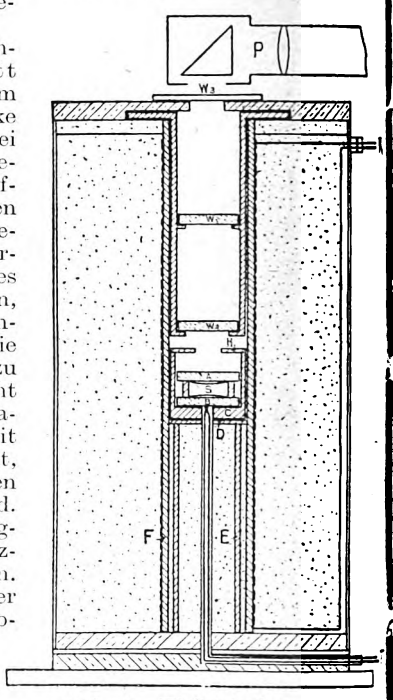


Abb. 1. Elektrischer Ofen.

Es werden dann mit Hilfe eines horizontalen Fernrohrs durch ein totalreflektierendes Prisma von oben herab gelbe Heliumstrahlen in das vertikal stehende Porzellanrohr und auf die Quarzplatten geworfen, zwischen welchen die 3 Probekörper stehen. Durch dasselbe Fernrohr mit seinem totalreflektierenden Prisma sieht man nun herab auf die oberste Quarzplatte und bemerkt auf derselben helle und dunkle Streifen, die etwa die Lage von Sehnen in der kreisförmigen Platte haben. Die genannten hellen und dunklen Streifen entstehen nach optischen Gesetzen dadurch, daß die Lichtstrahlen, welche an der unteren und oberen Innenfläche der Quarzplatten zurückgeworfen werden, auf einander einwirken, sich aufheben oder verstärken (interferieren), da der Luftzwischenraum zwischen den beiden Quarzplatten keilförmig hergestellt wird. Wenn die Probekörper sich durch die Wärme ausdehnen, ändern die Interferenzstreifen ihre Lage und wandern an einer auf der oberen Quarzplatte beobachteten Marke vorbei. Wenn die Probekörper um eine halbe Wellenlänge des Helimlichtes höher werden, wandert ein Streifen an der Marke vorbei. Man kann also aus der Zahl der bei einer bestimmten Temperaturveränderung vorbeiwandernden Streifen einen Schluß auf die bei dieser Temperaturveränderung eingetretenen Ausdehnung machen, diese aus einer Formel ausrechnen und damit den Ausdehnungskoeffizienten der betreffenden keramischen Substanz ermitteln. Da es sich hier um sehr kleine Ausdehnungen von der Größenanordnung der Lichtwellen handelt, so hat diese Methode eine große Empfindlichkeit. Die Art der Beobachtung ist natürlich sehr mühsam. Es wäre auch noch festzustellen, wie es sich mit den Fehlerquellen stellt.

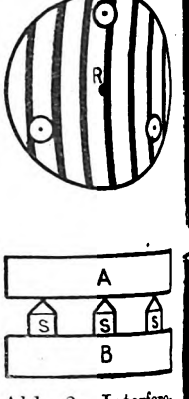


Abb. 2. Interferometer.

Der bei der Merrittschen Arbeit verwendete elektrische Heizofen und das Interferometertischchen mit den 3 Probekörpern sind in den Abb. 1 und 2 der Arbeit sehr übersichtlich abgebildet. Von den beobachteten Streifen erhält man ebenfalls durch Abb. 1 eine Vorstellung. Die vielen Beobachtungen hat Merritt in 12 Diagrammen zum Ausdruck gebracht, die sich auch dadurch kontrollieren sollen, daß in denselben der Temperaturauf- und -abstieg berücksich-

[1]) George E. Merritt: Anwendung des Interferometers zur Messung der Wärmeausdehnung keramischer Materialien. Scientific Papers of the Bureau of Standards No. 485 (Part of Vol. 19). Washington. Government Printing Office 1924.

Digitized by Google

gt wird. In diesen Diagrammen finden wir die Kurven für ungerannten und mehrmals gebrannten Ton, für Terrakottaziegel und ire Glasuren u. dgl. In diesen Kurven scheinen Wendepunkte verschiedenster Art und wissenswerte Ausdehnungsunterschiede für lasur und Unterlage gut zum Ausdruck zu kommen.

Es erscheint dem Berichterstatter wünschenswert, nach Merritts lethode die Wärmeveränderungen verschiedener keramischer Produkte — auch die Umwandlungspunkte derselben — in unseren issenschaftlichen Laboratorien, für welche die Methode ja besonders estimmt ist, zu studieren und die Brauchbarkeit derselben zu prüfen.

Dr. Athenstaedt. [197]

Gas statt Koks für den Hochofenbetrieb. Neuerdings ist der an sich hr bemerkenswerte Gedanke aufgetaucht, den größeren Teil des aufgebenen Kokses durch besonders erzeugtes Generatorgas zu ersetzen. Veranlassung zu diesem Ausweg, der bei seiner Durchführöglichkeit für Frankreich von nicht zu unterschätzender Bedeutung ein würde, war die Erwägung, daß in der Wärmebilanz des Hochens 60% der abgetretenen Wärmemengen im Ofeninnern unbenutzt leiben und durch die Gicht wieder abziehen. Die Arbeitsweise würde ch so gestalten, daß mindestens 70% des sonst verbrauchten Kokses ngespart werden könnten. Für die Erzeugung des in den Hochofen nzuführenden Generatorgases kommen die bisher üblichen Gaserzeuger mit Rücksicht auf ihre verhältnismäßig geringe Leistung icht in Betracht; wären doch für einen Hochofen von 250 t Tagesistung täglich 140 t Kohle zu vergasen. Vielmehr müssen zu diesem weck Sondergeneratoren gebaut werden, etwa nach der Art des euen Dessemond-Generators mit Aschenschmelzung, der in seinem rofil einem kleinen Hochofen ähnlich ist und alle Arten von Kohlen, lso auch minderwertige Brennstoffe mit bis zu 50% Aschengehalt zu ergasen in der Lage ist. Das Gas aus diesem Generator, das beiielsweise aus einer Kohle mit 25% flüchtigen Bestandteilen und mit hr hohem Aschengehalt gewonnen wurde, bestand aus 1,50% ohlendioxyd, 30% Kohlenoxyd, 14% Wasserstoff, 6% Methan nd 48,50% Stickstoff mit einem Heizvermögen von 1500 WE. Dieses Gas würde nach Zuführung zum Hochofen folgende Reduktionsreaktionen hervorrufen:

$$Fe_2O_3 + 3\,CO = 3\,CO_2 + 2\,Fe;$$
$$Fe_2O_3 + 3\,H_2 = 3\,H_2O + 2\,Fe.$$

Zur Erzielung der günstigsten Betriebsbedingungen werden Gas und Wind in Rekuperatoren auf 900—1000° vorzuwärmen sein. Außer der Düsenreihe für den Gebläsewind ist eine besondere Düsenreihe für das Gas vorzusehen, die sich ungefähr 1 m über den Winddüsen befinden wird. Die Verunreinigungen im so gewonnenen Roheisen werden die gleichen sein wie im Kokshochofeneisen, nur wird der Kohlenstoffgehalt niedriger sein, ebenso der Schwefelgehalt. Über die theoretischen Vorgänge, die sich im Hochofen mit Gasbetrieb abspielen werden, besteht noch keine genügende Klarheit, vielmehr müssen erst praktische Untersuchungen ergeben, ob dieses Verfahren für den Großbetrieb brauchbar ist. Der Prozeß hat gewiß das Bestechende an sich, daß er die Ausnutzung aller beliebigen Arten von Brennstoffen zulassen würde, bei deren Vergasung selbstverständlich auch die üblichen Nebenerzeugnisse (Kohlenwasserstoffe, Ammoniak) mitgewonnen werden könnten. Der wichtigste Punkt aber neben der Verwendung minderwertiger Brennstoffe würde eine Erniedrigung des Selbstkostenpreises und mithin des Verkaufspreises für Roheisen sein.

Diese Bestrebungen der französischen Eisenhüttenindustrie, die auf dem letzten Kongreß für industrielle Chemie in Paris vorgetragen wurden, sind für uns von besonderem Interesse und man muß gespannt sein, ob sich nunmehr ein Hüttenwerk dazu wird entschließen können, die Versuche im großen vorzunehmen. Bei der Ruhrkohlenindustrie sind in der neuen Zeit Probleme aufgetaucht, für Feinkohlen sowie überschüssige Koksofengasmengen neue Verwendungsgebiete zu erschließen. Im obigen wird gezeigt, in welcher Richtung die Arbeiten der Kohlenindustrie aufgenommen werden können, um eventuell erfolgversprechende Ergebnisse zu erzielen. (Lange, L'emploi de gaz au lieu de coke dans la marche des hauts fourneaux, (Chim. Ind., November 1926, Sonderheft, S. 399—405.) K. [460a]

Wirtschaftliche Rundschau.

England. Schwierigkeiten im englischen Industrieofengeschäft. Der ußerordentliche Bedarf an industriellen Öfen während des Krieges auch n England brachte eine ganze Reihe neuer Konstrukteure und Ofenauer wie auch neue Konstruktionen auf den Markt, die freilich zum eil mehr ein Zeichen für patriotische Opfer als für die Beherrschung es Gebietes des Ofenbaues darstellten. Dieser Zugang an neuen Ofenschäften hat nach dem Kriege zwar aufgehört, immerhin ist noch n sehr erhebliches Überangebot vorhanden. Wenn man berückchtigt, daß feuerfestes Material sich auf 50 RM./t stellt, unbearbeitete ußstücke, wie sie für den Ofenbau gebraucht werden, 400 RM./t osten, während sich der Preis für den fertigen Ofen auf 1600—1800 M./t beläuft, so könnte es auf den ersten Blick scheinen, als wenn ieser Industriezweig auch heute noch ein lukratives Geschäft sei. n Wirklichkeit ist es damit durchaus nicht so.

Obschon an den Ofenbauer tagtäglich die Lösung neuer Aufgaben erantritt, sind die Handelsgewinne sehr mäßig. Preise, die auf den sten Blick reichlich und auskömmlich scheinen, erhalten bei näherem usehen ein anderes Gesicht, wenn man berücksichtigt, wie viele issenschaftliche und Forschungsarbeit wie auch konstruktive Arbeit uf den Ofen verwendet werden muß. Dabei hat der Ofenkonstrukteur n keiner Weise irgendwelche Unterstützung von den Interessenten des rennstoffhandels zu erwarten, obschon er die Interessen dieser Kreise n außerordentlicher Weise zu fördern vermag. Nehme man beispielsweise an, daß ein Ofenkonstrukteur einen Ölofen von 600 × 900 × 300 illimeter für etwa 1600 RM. hinstellt. Dieser neue Ofen erhöht nun en Ölabsatz der betreffenden Ölhandelsgesellschaft um jährlich etwa 000 RM. Errichtet er einen Leuchtgasofen der gleichen Abmessungen, so bedeutet dies für das betreffende Gaswerk eine Erhöhung des Gasabsatzes um etwa 4000 RM.

Man sollte eigentlich erwarten, daß die an dem Absatz ihrer Produkte interessierten Kreise dem Ofenbauer in jeder Hinsicht Unterstützung gewähren müßten. Man sollte jedenfalls eine solche Übung als natürlich und verständlich ansehen. Die Praxis sieht jedoch, wie gesagt, ganz anders aus. Tatsächlich wird es dem Ofenbauer allein überlassen, die Verwendung zweckmäßiger Brennstoffe auszuprobieren und die damit verbundenen Kosten zu tragen. Es wird zwar auf diesem Wege auch von den Ölgesellschaften und Gasanstalten durch Propagandabureaus und Forschungsanstalten gearbeitet, jedoch hat diese Arbeit ausschließlich den Zweck, den Brennstoff populärer zu machen. Die eigentliche wissenschaftliche und konstruktive Arbeit führt der Ofenbauer allein aus.

Unter den gegebenen Verhältnissen ist es nicht verwunderlich, daß den hohen Ausgaben, welche der Ofenbauer zu tragen hat, keine entsprechend auskömmlichen Preise gegenüberstehen. Die Einnahmen werden zum erheblichen Teil von der Forschungsarbeit in Anspruch genommen, deren Vorteile anderen Kreisen, nicht aber dem Ofenbauer zufließen. Man kann den Ofenbau als ein Gebiet bezeichnen, das mehr dem öffentlichen Wohl als dem Profit des Unternehmers dient. Auf der anderen Seite lockt natürlich diese Tätigkeit zum öffentlichen Wohl noch fortlaufend Enthusiasten, welche dafür sorgen, daß es dem Ofenbau an Nachwuchs niemals mangelt, aber auch dafür, daß der Nutzen, den der Ofenbau abwirft, sich auch weiterhin in bescheidenen Grenzen halten wird. (Troubles of the furnace trade. Metal Industry, 50, Nr. 7, 18. Februar 1927, S. 193—194.) hs. [502]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit drei Abbildungen.

Verschwelung bitumenhaltiger Stoffe in Stufen. (Abb. 1.) Das Verschwelen erfolgt in zwei verschiedenen, unmittelbar aneinander angeschlossenen Öfen. In den ersten, z. B. einem Drehrohrofen *a* wird das Gut künstlich zwangsläufig gefördert, um die mit dem Erweichen und Backen verbundenen Gefahren zu vermeiden, und in ihm wird die Temperatur bis zum beginnenden Wiedererstarren des Gutes gesteigert. In dem daran anschließenden zweiten Ofen, beispielsweise einem Schacht *c*, wird das Gut möglichst wenig bewegt und bei erhöhter Temperatur fertig geschwelt. Rohr *b* dient zum Speisen des Ofens mit dem Schwelgut, die Schieber *d* und *e* dienen zum Ablassen des Halbkoks. Die Feuergase werden bei *g* ein- und durch *h* und *i* abgeführt; die Destillationserzeugnisse werden bei *k* oder *f* abgesaugt. (D.R.P. 436919. Kl. 10*a*. Pat. v. 25. 11. 1923 ab. Ausgeg. 11. 11. 1926. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin.) [505b$_4$]

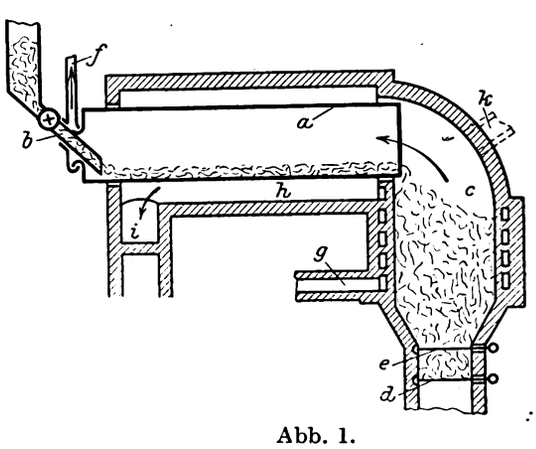


Abb. 1.

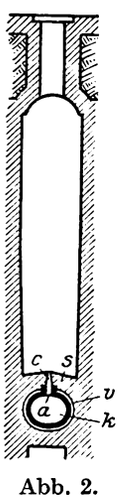


Abb. 2.

Koks- oder Kammerofen mit Abzug der Destillationsgase durch die Kammersohle. (Abb. 2.)

Digitized by Google

Wie die einen senkrechten Querschnitt durch eine Koksofenkammer darstellende Abbildung zeigt, ziehen die Destillationsgase durch die Öffnungen *c* und *a* in den unter der Ofensohle *s* angeordneten, als Rohr ausgebildeten Abzugskanal *K*, der durch eine Luftschicht *V* gegen Wärmeeinflüsse des Mauerwerks isoliert ist und sich frei dehnen und zusammenziehen kann. (D. R. P. 438917. Kl. 10a. Pat. v. 17. 6. 1925 ab. Ausgeg. 30. 12. 1926. Firma Carl Still, Recklinghausen.) [505$_5$]

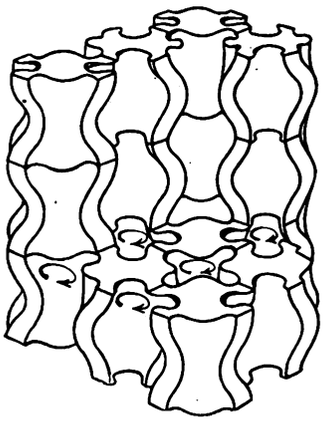


Abb. 3.

Feuerfester, mit Außenrippen versehener Gitterstein für Wärmeaustausche aller Art. (Abb. 3.) Dieser Gitterstein hat, wie die Abbildung zeigt, auf den Seitenflächen Rippen in solcher Lage und Form, daß zwischen benachbarten, in Schichten verlegten Steinen durch die Rippen schraubenförmig gewundene Durchgänge gebildet werden. Die Durchgänge haben kreuz- oder sternförmigen Querschnitt und sind in den benachbarten Kanälen abwechselnd nach links und rechts gewunden. (D. R. P. 426184. Kl. 18a. Pat. v. 7. 10. 1924 ab. Dr.-Ing. Friedrich Lilge, Oberhausen, Rhld.) [505b$_2$]

b) Ausland.

Mit fünf Abbildungen.

Feuerfeste Masse. Borgestad Fabrikker, Borgestad, Norwegen. Britisches Patent 260298 vom 23. 10. 1926. Auszug veröffentlicht 22. 12. 1926. Priorität 24. 10. 1925.

Geglühte Magnesia und Talkum werden in dem dem Magnesiumorthosilikat entsprechenden Verhältnis gemischt und die Mischung, gegebenenfalls unter Zusatz von gepulvertem Olivin oder dgl., auf Temperaturen von 1000 bis 1400° erhitzt. Das Erzeugnis kann zur Herstellung feuerfester Gegenstände oder als Bindemittel für andere feuerfeste Massen, besonders Mg enthaltende, dienen. [487$_7$]

Feuerfeste Ziegel. Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn. Britisches Patent 262383 vom 24. 6. 1926. Auszug veröffentlicht 26. 1. 1927. Priorität 4. 12. 1925. Zusatz zum britischen Patent 253947 (vgl. Feuerfest, 1927, Heft 2, S. 32).

Beim Verfahren gemäß dem Hauptpatent werden Sillimanit, Cyanit, Tonerde, Karborundum, Zirkonerde, Magnesia, Dolomit usw. an Stelle von Schamotte verwendet. [487$_8$]

Ungebrannte feuerfeste Magnesitsteine. August Marks, Carteret, New Jersey, Assr. to United States Metals Refining Company, Middlesex County. Amerikanisches Patent 1616192 vom 6. 5. 1926, ausgeg. 1. 2. 1927.

Scharf gebrannter Magnesit oder dgl. (Dolomit) wird vermahlen, so daß Körnchen verschiedener Feinheit entstehen. Das Mahlgut wird mit Trockenöl (Leinöl) zu einer Paste vermengt und zu Steinen (Preßsteinen) geformt, die langsam getrocknet werden. [487$_9$]

Flammofen zum Schmelzen von Metallen. (Abb. 1.) John C. Greenway, Ajo, Arizona. Amerikanisches Patent vom 1608557 vom 22. 7. 1925. Ausgeg. 30. 11. 1926.

Der Ofen besteht, wie die Abbildung im Querschnitt zeigt, aus einem tragfähigen Herd und einer Decke *2*, die an den Seiten mit herabhängenden Längswänden *3* versehen sind. Zu beiden Seiten des Ofens stehen Längskästen *9*, in denen das Material für die Charge lagert, und aus denen diese durch Öffnungen *10* über Speisewalzen *11* in den Herd rinnt. Die mittels Aufzüge *5*—*7* heb- und senkbare Decke ist dabei so eingestellt, daß zwischen den Wänden *3* und dem Herd durch das Chargenmaterial ein gasdichter Abschluß gesichert ist. Die Wände *3* müssen stets über der Schlackenlinie sich befinden, damit sie von der Schlacke nicht zerstört werden. [505a$_4$]

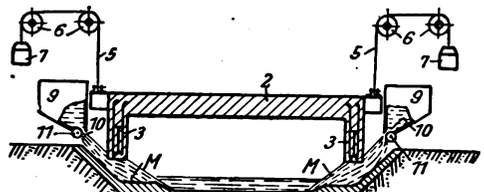


Abb. 1.

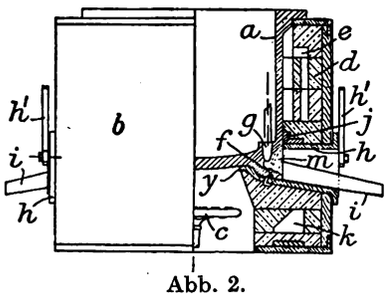


Abb. 2.

Metallschmelzofen. (Abb. 2.) Louis Frederick Tooth, Wanstead. Britisches Patent 261819 vom 29. 7. 1925.

In dem Ofen *b*, dessen Wandung mit Zügen *e*, *k* versehen ist, ist der Schmelzkessel *a* angeordnet, der mittels Brenner *c* beheizt wird. An zwei gegenüberliegenden Seiten ist je eine ⌓-förmige Auslaßöffnung *f* für das geschmolzene Metall, insbesondere Blei, vorgesehen, die mittels Stopfens *g* geschlossen und geöffnet werden kann. Vor jeder Öffnung ist in der Ofenwand ein ⌓-förmiges Rohrgehäuse *h* angeordnet, das bei geschlossener Öffnung *f* und nach Herausziehen der Abflußrinne *i* durch eine Tür h^1 luftdicht geschlossen wird, so daß an der Öffnung keine störende Oxydation des Metalles eintreten kann. [505a$_5$]

Elektrischer Glasschmelzofen (Abb. 3 und 4.) Johan Kristoffer Bjorn Raeder und Aktieselskabet Raeders Elektroglasovn, Holmenkollen, Norwegen. Britisches Patent 262535 vom 17. 9. 1925.

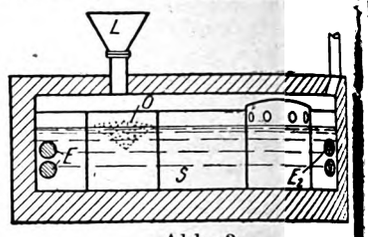


Abb. 3.

Bei diesem T-förmigen Ofen dient das geschmolzene Glas als Widerstand für den elektrischen Strom. Der Glassatz *O* wird durch den Fülltrichter *L* im Ladeteil *A* de sOfens in das geschmolzene Glasbad *S* eingelassen, in dem er geschmolzen wird. Das geschmolzene Glas fließt durch die Läuterungszone *B* in die Kühlzone *C* und von dort zu den Auslaßzonen C_1, aus denen es durch Öffnungen *M* abgelassen wird. Die Elektroden E_1, E_2 liegen völlig in dem Glasbad nahe den Ofenwänden. [505a$_6$]

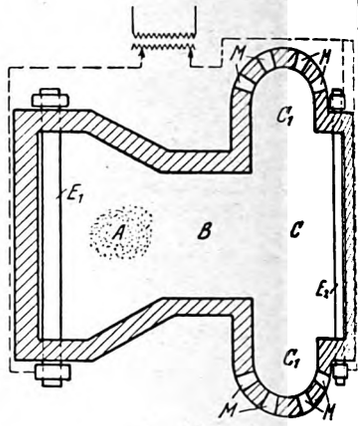


Abb. 4.

Drehrohrofen zum Brennen von Zement. (Abb. 5.) John Henry Bentley, Misterton. Britisches Patent 263630 vom 8. 1. 1926.

Der Drehrohrofen ist in seinem mittleren Teil, der Kalzinierzone, mit einer oder mehreren konischen Erweiterungen *12* versehen, deren weiteres Ende dem Materialeinlaßende des Ofens zu liegt. Diese Erweiterungen bezwecken, den Durchlauf des Gutes an diesen Stellen zu verzögern, was durch schräge in das Ofeninnere hineinragende Hebeleisten *13* noch verstärkt wird, während die am Auslaßende der Kammern *12* befindlichen entgegengesetzt gerichteten Leisten *14* den Durchlauf fördern. [505a$_7$]

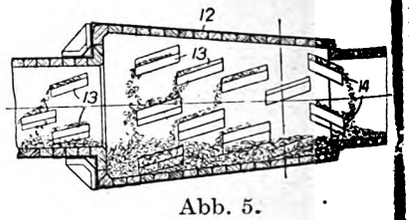


Abb. 5.

II. Patentanmeldungen.

12m, 7. M. 92133. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45. Verfahren zum Aufschließen von tonerdehaltigen Mineralien. 14. 11. 25. (2. 6. 27.)[1])

24k, 5. R. 64181. Carl Roschmann, Henningsdorf b. Berlin, Bötzowstraße 17. Frei aufhängbare Steine für Feuerraumdecken. 30. 4. 25. (23. 6. 27.)

31a, 1. A. 45223. Guido Allendorf, Gößnitz. Kupolofen mit Vorherd. 13. 6. 25. (2. 6. 27.)

80a, 43. H. 103520. Ludwig Honigmann, Bad Tölz. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines von Kanälen durchzogenen keramischen Blocks, besonders für Wärmeaustauschvorrichtungen. 14. 9. 25. (23. 6. 27.)

80b, 8. S. 66658. Gebr. Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg. Verfahren zur Herstellung von Körpern aus Siliziumkarbid; Zus. z. Pat. 438065. 26. 7. 24. (23. 6. 27.)

80b, 9. L. 64752. Lüneburger Isoliermittel- und Chemische Fabrik A.-G., Lüneburg. Verfahren zur Herstellung von Isoliermassen aus basischem Magnesiumkarbonat und Fasern. 28. 12. 25. (23. 6. 27.)

80c, 13. S. 71251. Emanuel Sobek, Wien. Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen mit ununterbrochenem Betrieb, insbes. für großstückiges Gut wie Kalk. 24. 8. 25. Österreich 26. 8. 24. (9. 6. 27.)

80c, 14. D. 46006. Helene Dormann, geb. Robrahn, Rolf Dormann u. Ingo Dormann, Berlin NW 52, Thomasiusstr. 26. Drehrohrofen zum Brennen von Zement. 16. 8. 24. (16. 6. 27.)

80c, 16. K. 96859. Karl Koller, Budapest; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zum Beschicken und Trocknen der Kohle für Öfen, insbes. Ziegelöfen. 26. 11. 25. (16. 6. 27.)

80c, 13. S. 74987. Emanuel Sobek, Wien. Auslauftrichter für Schächte, insbes. Kalkschachtöfen. 18. 6. 26. Österreich 28. 11. 25. (23. 6. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18c. 995051. Gust. Möller & Comp., Hohenlimburg i. W. Abdeckung für Glühöfen o. dgl. 24. 5. 27. M. 94533. [524$_2$]

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Keramitscheskaja Technologia. (Technologie der Tonwaren). Von P. P. Budnikoff, Prof. an der T. H. Charkow. 352 und VII Seiten. Charkow 1924, Verlag Keramos.

Zu der Rezension über dieses Buch in der Zeitschrift „Feuerfest" III, 1927, Heft 6, Seite 103, ist nachträglich zu berichtigen, daß das Buch nicht 1924, sondern 1927 erschienen ist.

Der Siemens-Martin-Ofen. Von Dipl.-Ing. Ernst Cotel, o. Professor an der Montan. Hochschule in Sopron (Ödenburg), Stahlwerksdirektor a. D. (Sammlung: Der Industrieofen in Einzeldarstellungen, Bd. II. Herausgeber Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig) Leipzig 1927. Otto Spamer. Preis geh. 18 RM., geb. 20 RM.

Jedem Fachmann, zu dessen Arbeitsgebiet die Anwendung hoher Temperaturen für technische Zwecke gehört, ist der unangenehm fühlbare Mangel an Buchliteratur über industrielle Öfen bekannt. Die spärliche Zahl der bereits vorhandenen Bücher auf diesem Gebiet, die meist gleichzeitig mehrere Ofengattungen behandeln, schafft ihm nur selten das Verlangte. Er sieht sich dann gezwungen, in zeitraubender Arbeit die Zeitschriftenliteratur durchzusehen, um das zu finden, was er für sein besonderes Arbeitsgebiet braucht. Häufig wird sein Bemühen von nur geringem Erfolg begleitet sein, er muß feststellen, daß über manche technisch sehr wichtigen Ofenarten überhaupt nur sehr wenig veröffentlicht ist. Das ist um so mehr verwunderlich, als der industrielle Ofen für fast alle technischen Prozesse eine wichtige, wenn nicht maßgebende Rolle spielt.

Diesem offenbaren Mangel soll die im Verlag Otto Spamer, Leipzig, erscheinende Sammlung: Der Industrieofen in Einzeldarstellungen abhelfen. Herausgeber dieser Sammlung ist der Schriftleiter der Zeitschrift „Feuerfest", Oberingenieur L. Litinsky, der sich seit vielen Jahren praktisch und literarisch mit Fragen der industriellen Öfen und deren Hilfseinrichtungen befaßt. Nach dem vorliegenden Plan soll jeder industrielle Ofen in einem besonderen Buch für sich behandelt werden, z. B. Hochöfen, Stahlwerksöfen, Koksöfen, die Spezialöfen der Industrie der Steine und Erden, Öfen der chemischen Industrie, Elektroöfen, ferner Gaserzeuger, Wärmeregeneration, Betriebsüberwachung, Abhitzeverwertung, Schornsteinbau usw.

Zwei Bände dieser Sammlung sind bereits erschienen. H. V. Jüptner hat den Einführungsband: Wärmetechnische Grundlagen der Industrieöfen geschrieben. Als neuester Band liegt nun eine Monographie über den Siemens-Martin-Ofen von E. Cotel vor.

Die Einleitung dieses Buches bildet eine Betrachtung über den Zweck und das Wesen des Siemens-Martin-Ofens und seine geschichtliche Entwicklung. Der Stoff des Hauptteils ist nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert: Brennstoffe, Betrieb, chemischer Verlauf des Vorganges, Abarten des Siemens-Martin-Verfahrens, Abmessungen, Baustoffe und Bauausführung, Gesamtanlage, Selbstkostenberechnung und Wärmewirtschaft des Siemens-Martin-Ofens. Den Schluß bildet ein Kapitel über die Bedeutung, Welterzeugung und wichtigsten Eigenschaften des Siemens-Martin-Stahls und ein erschöpfendes Literaturverzeichnis.

Das Bestreben des Verfassers, in erster Linie die Ansprüche des praktischen Betriebes zu berücksichtigen und Dinge, die nur von geringerer praktischer Bedeutung sind und nicht mit dem Ofen selbst zusammenhängen, knapper zu behandeln, verleiht dem Inhalt und dem Aufbau des Buches eine besondere Klarheit. Den wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiet wird ausgiebig Rechnung getragen, die neueste Literatur, insbesondere die Berichte der einschlägigen Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, ist in organischer Weise in den Inhalt des Buches eingeflochten. Besonders wichtige Einzelheiten, wie z. B. die Entwicklung des Ofenkopfes sind in selbständigen Abschnitten besprochen.

Diese umfassende, durchaus moderne Darstellung des Siemens-Martin-Ofens und seiner Arbeitsweise macht das Buch für jeden Fachmann als Hand- und Hilfsbuch unentbehrlich. Darüber hinaus besitzt es, insbesondere wegen seiner entwicklungsgeschichtlichen Darstellungsform, einen großen Wert als Lehrbuch für den Unterricht an Hochschulen und Hüttenschulen. Schließlich darf seine Bedeutung für die Hilfsindustrien des Stahlwerksbetriebes, z. B. die feuerfeste Industrie, die sich über Bauart und Betriebsweise des Siemens-Martin-Ofens unterrichten wollen, nicht vergessen werden.

W. Steger. [523]

Über die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe verschiedener chemischer Zusammensetzung. Von A. Schepers. Dissertation. Technische Hochschule, Breslau.

Diese Dissertation, die für die Fachleute des feuerfesten Gebietes sicherlich von Interesse wäre, ist leider im Druck nicht erschienen. Über das Resultat der Arbeit kann man sich nur aus einem drei Seiten umfassenden Auszug dieser Arbeit unterrichten. Die vollständige Arbeit befindet sich nur in wenigen Exemplaren in der Hauptbücherei der Technischen Hochschuhe und ist, soweit wir unterrichtet sind, von dort aus leihweise zu erhalten. [524_3]

Neuerscheinungen des Stahlwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Bericht Nr. 123. S. Schleicher, Geisweid: Die Strömungsverhältnisse in den Kammern eines Siemens-Martin-Ofens. Beziehungen zwischen Einsatzgewicht und Kammergröße. Untersuchungsergebnisse über die Strömungswege von Gas in einem Kammermodell aus Glas. Folgerungen. Betriebsergebnisse mit einer abgeänderten Kammer. 5 S. — Bericht Nr. 124. S. Schleicher, Geisweid, und Dr.-Ing. F. Lüth, Siegen: Die Verbrennungsvorgänge im Herdraum von Siemens-Martin-Öfen verschiedener Bauart. Versuchsanordnung. Untersuchungsergebnisse über die Verbrennungsverhältnisse im Herdraum verschiedener Siemens-Martin-Ofenbauarten, z. B. beim gewöhnlichen feststehenden Ofen mit je einem und je zwei Gas- und Luftzügen, beim Kippofen, Maerz-Ofen und Moll-Ofen. Vergleichende Betrachtungen und Folgerungen. 13 S. [524_4]

Der Holzmodellbau. Von Obering. H. R. Henning. Herausgegeben von Hubert Hermanns. Halle a. d. Saale 1927, Wilhelm Knapp.

Das Büchlein gibt eine Übersicht über die Modellschreinerei und ihre Materialien mit der Absicht, ohne das Thema zu erschöpfen doch den interessierten Kreisen manche Anregung zu geben. Verf. erwähnt zunächst die zur Modellschreinerei geeigneten Hölzer und schildert dann den Werdegang von Modellen von der einfachsten Verbindung von Hölzern untereinander bis zur Herstellung komplizierter Modelle und Schablonen. Anschließend finden Werkzeuge und Maschinen der Modellschreinerei Erwähnung. Es finden sich im Text viele praktische Winke und Hinweise, die in glücklicher Weise durch Bilder und Zeichnungen ergänzt sind. Die Regeln der Modellschreinerei lassen sich nicht ohne weiteres auf die Herstellung von Formen anwenden, wie sie in der Fabrikation feuerfester Produkte Anwendung finden. Immerhin kann auch der Formenschreiner in einem feuerfesten Betrieb manches Wissenswerte in diesem Büchlein finden und manche Anregung aus seinem Inhalt schöpfen. Rei. [522]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Die **Standard Fuel Engineering Company,** Detroit, Mich. (U. S. A.), hat eine Druckschrift Nr. 21 über feuerfeste Steine und Zemente herausgegeben. Hervorgehoben sei daraus der von der Firma auf Grund langjähriger Erfahrungen hergestellte Standard High Temperature Cement, der weder schrumpft noch erweicht und praktisch keine nennenswerten Volumänderungen zeigt. Er wird sowohl als trockenes Pulver (Nr. 200) wie in feuchter oder plastischer Form (Nr. 204) geliefert. Standard Putyput Plastic Fire Brick ist eine kittartige Masse, ebenfalls trocken oder feucht geliefert, von außerordentlicher Festigkeit und Wärmeleitfähigkeit. Sie schrumpft ebenfalls nicht und wird besonders zur Ausbesserung von schadhaften Stellen im Ofenmauerwerk verwendet. Karbokote ist eine flüssige Anstrichmasse, die das Ofenmauerwerk vor Erosion, Flammen- und Schlackenangriff schützt. Interessant ist schließlich noch die listenmäßige Übersicht über die außerordentlich große Zahl von stets auf Lager gehaltenen Sonderformen feuerfester Steine für besondere Bauzwecke. Ri. [521c]

100jähriges Bestehen der Akt.-Ges. Möncheberger Gewerkschaft in Cassel. 1822/1922. An dieser Stelle registrieren wir besonders gern Veröffentlichungen von Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Es freut uns, heute in der Lage zu sein, wenn auch mit einer Verspätung, weitere Kreise unserer Leser auf eine solche Publikation der Möncheberger Gewerkschaft aufmerksam zu machen. Die Schrift, die äußerlich sehr schön aufgemacht ist und eine Reihe von Abbildungen enthält, gliedert sich in fünf Teile: I. Älteste Zeit des Werkes 1822—1847; II. Das Werk unter Leitung des Herrn Dr. Schwarzenberg 1847 bis 1885; III. Die Entwicklung des Werkes von 1885—1893; IV. Das Werk unter Leitung des Herrn Hugo von Kintzel 1893 bis zur Gegenwart, und V. Die Anlagen zur Herstellung der Ziegeleiwaren und feuerfesten Produkten.

Besonders instruktiv ist der zwischen S. 18 und 19 befindliche Schnitt durch einen Schamotteofen mit den darüber befindlichen Arbeitsräumen. [524_6]

Montan u. Industrialwerke vorm. Joh. Dav. Starck, Prag. Das keramische Laboratorium (Karnejov bei Pilsen) der obigen Firma versendet als Sonderdruck eine Arbeit von Dr. F. Kanhäuser und Ing. Jos. Robitschek: „Beitrag zur Kenntnis der Druckerweichungsprobe feuerfester Steine." Wenn auch diese Arbeit vollinhaltlich in deutscher Sprache in der „Allgemeinen Tonindustrie-Zeitung" und in tschechischer Sprache in „Chemicky obzor" erschienen ist, so ist die Anfertigung der Sonderdrücke dieser Arbeit immerhin zu begrüßen. Es bürgert sich immer mehr ein, das feuerfeste Material nicht nur nach Feuerfestigkeit und chemischer Zusammensetzung, sondern auch nach anderen Konstanten zu offerieren, zu kaufen und zu beurteilen. Unter diesen Konstanten spielt die Druckerweichungsprobe eine

Digitized by Google

hervorragende Rolle. Es ist deshalb angebracht, die bisher auf diesem Gebiet bekannten Methoden kritisch, wie es in der vorliegenden Arbeit geschieht, zu betrachten und festzustellen, ob die einmal erhaltenen Werte auch reproduzierbar sind. Die Arbeit ist um so interessanter, als sie die Fehler darlegt, mit denen auch der ursprüngliche diesbezügliche DIN-Entwurf behaftet war.

Es wäre erwünscht, daß auch andere Firmen Ergebnisse ihrer Studien der breiten Öffentlichkeit in Form ähnlicher Sonderdrücke zugänglich machen würden. [524$_3$]

Der **Verwaltungsbericht der Ziegelei-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1926** ist erschienen und vom Vorstand der Genossenschaft (Berlin-Charlottenburg, Pestalozzistr. 5) zu beziehen. [524$_7$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **System $SiO_2 \cdot Al_2O_3$.** Von P. Budnikoff und M. Nekritsch. (Keramika i Steklo, Heft 5, 1927, S. 189—191.) [532$_3$]

2. Rohstoffe.

2) **Die Rohmaterialien zu Silikasteinen in Mitteldeutschland.** Von R. Hundt. (GWF., **21**, 1927, 13, S. 287—288.) *Ri.* [530$_2$]

3) **Indischer Sillimanit.** Von W. J. Rees.
Vortrag auf der Tagung in Prag gelegentlich der Festlandsexkursion 1927 der Brit. Keram. Ges. Referat in Brit. Clayw., **36**, 422, 1927, S. 85. *Ri.* [530$_{12}$]

4) **Vergleich zwischen Tschassow-Sarer und anderen feuerfesten Tonen.** Von L. Gesburg. (Keramika i Steklo, Heft 5, 1927, S. 179—182.) (Vgl. ferner die gleiche Zeitschr. Nr. 10—11, 1925.)
Es wird auf Grund ausführlicher Untersuchungen ausgeführt, daß der Taschssow-Sarer feuerfeste Ton in seiner Qualität den besten deutschen, belgischen und amerikanischen Tonen keineswegs nachsteht. [532$_6$]

3. Fabrikation.

5) **Herstellung feuerfester Waren in Indien.** Von W. H. Bates. (Br. Cl. Ric., **70**, 11, 1927, S. 859—860.)
Kurzer Bericht über die Anwendung moderner Methoden in der keramischen Industrie Indiens sowie über besondere Eigentümlichkeiten der dortigen Handarbeit. *Ri.* [530$_7$]

6) **Die Brenneigenschaften von feuerfesten Schamottewaren.** Von A. T. Green.
Vortrag auf der Prager Tagung der Brit. Keram. Ges. 1927. Referat in Brit. Clayw., **36**, 422, 1927, S. 86. *Ri.* [530$_{13}$]

7) **Über eine neue Methode zum Schlämmen der Kaoline und feuerfesten Tone.** Von W. Slepzow. (Mineralnoje Ssyrje, Heft 5/6, 1927, S. 374—376.) [532$_7$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

8) **Vergleichende Eigenschaften feuerfester Rohstoffe.** Von W. Schwezoff. (Keramika i Steklo, Heft 5, 1927, S. 182—184.) [532$_5$]

5. Prüfung und Beurteilung.

9) **Prüfung und Verhalten von feuerfestem Material unter Druck bei hohen Temperaturen.** Von A. J. Dale.
Vortrag auf der Prager Tagung der Brit. Keram. Ges. [1927. Referat in Brit. Clayw., **36**, 422, 1927, S. 85. *Ri.* [530$_{11}$]

10) **Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Silikasteinen.** Von P. Grigorjew und S. Rodin. (Keramika i. Steklo, Nr. 3/4, 1927, S. 117—118.) [532$_1$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

11) **Feuerfeste Stoffe für Gasfabriken und ihre Untersuchung.** Von J. Preller. (Gaz i Woda, **7**, 5, 1927, S. 117—121.)
Referat aus Chemické Listy pro védu a prumysl, 21, 1927, S. 59ff. *Ri.* [530$_5$]

12) **Welche Anforderungen sind an das feuerfeste Material von Kammeröfen zu stellen?** Von L. Litinsky. Het Gas, **47**, 10, 1927, S. 310—321.)
Übersetzt von J. H. Steinkamp. 3 Abb. *Ri.* [530$_6$]

13) **Die feuerfesten Materialien zur Verwendung bis zu hohen Temperaturen.** Von A. H. (Corr. Ceram., **8**, 5, 1927, S. 71—73.) *Ri.* [530$_{14}$]

14) **Zur Frage des Kalkofenfutters.** Von H. Hirsch. (Tonind.-Ztg., **51**, 46, 1927, S. 816—820 und 47, S. 836—839.)
13 Abb. *Ri.* [530$_{15}$]

15) **Herstellung von Kapseln für den Porzellanbrand.** Von B. H. B. (Keramos, **6**, 6, 1927, S. 215—216.)
Besprechung der bei der Herstellung einwandfreier Brennkapseln vornehmlich zu beachtenden Bedingungen. *Ri.* [530$_{18}$]

16) **Abhängigkeit der Schmelzbarkeit der Tone von ihrer chemischen Zusammensetzung.** Von L. Murawlew. (Keramika i Steklo, Heft 5, 1927, S. 191—193.) [532$_2$]

17) **Zwei Fälle des abnormalen Schmelzens von Segerkegeln.** Von Prof. B. Schwezoff. (Keramika i Steklo, Heft 5, 1927, S. 187 bis 188.)
Die Ursache wird auf Kohlenstoffablagerung während des reduzierenden Brennens, sowie auf die Schwierigkeit seiner Ausbrennung im Oxydationsfeuer zurückgeführt. [532$_4$]

18) **Stopfen und Ausgüsse der Gießpfannen.** Von G. Gross. (J. Russk. Metallurg. Obschtschestwa Nr. 1, 1927, S. 103—109.)
Es werden ungeeignete Formen kritisiert und bewährte empfohlen. Mit 9 Abb. [524$_4$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

19) **Das flache Hängegewölbe für Siemens-Martin-Öfen.** Von A. L. Foell. (Iron and Steel Engineer, **4**, Juni 1927, S. 241—244. 5 Abb.)
Die Donner Steel Co. in Buffalo hat mit flachen Hängegewölben an Siemens-Martin-Öfen, die zunächst versuchsweise an einem Ofen eingebaut wurden, gute Erfahrungen gemacht; durch die Verwendung des Hängegewölbes ergab sich besonders eine Verbesserung der Lebensdauer der Rückwand der Öfen. *hs.* [526$_1$]

20) **Der automatische elektrische Ofen, Konstruktion, Verwendung und Möglichkeiten.** Von H. F. Wood. (Trans. Am. Soc. for Steel Treating, **11**, Juni 1927, S. 975—985. 9 Abb.)
Aus zwei elektrischen Öfen mit drehbarem Herd bestehende Ofenanlage für Härte- und Anlaßzwecke; der Ofen arbeitet vollständig automatisch und läßt sich entsprechend den jeweiligen Anforderungen an die zu vergütenden Teile einstellen. *hs.* [526$_2$]

21) **Neue Erfahrungen in der Verwendung elektrischer Energie in metallurgischen Öfen.** Von G. H. Schaeffer. (Iron and Steel Engineer, **4**, Juni 1927, S. 276—281.)
Die Fortschritte beziehen sich bei den Schmelzöfen auf schnellere Beschickung und weitergehende Anwendung zur Verbesserung des Gußeisens, bei den Widerstandsöfen auf die Verbesserung der Widerstände und Einführung des kontinuierlichen Betriebes. *hs.* [526$_3$]

22) **Amerikanische Hochöfen mit weitem Gestell.** Von J. E. Lose. (Iron and Coal Trades Review, **114**, 10. Juni 1927, S. 927. 3 Abb.)
Bei den Edgar Thomson Werken wurde der Gestelldurchmesser von 4270 mm zunächst allmählich bis auf 5490 mm und in den letzten 10 Jahren bis auf etwa 6500 mm vergrößert; der Kohlensackdurchmesser wurde in der gleichen Zeit nur wenig vergrößert. *hs.* [526$_4$]

23) **Feuerungskurven zur Verwendung in Glashüttenwerken.** (Glass, 4, Mai 1927, S. 209—213, Juni 1927, S. 247—251. 4 Abb.)
Die Beheizung der Öfen muß langsam, allmählich und sorgfältig erfolgen; erhöhte Betriebskosten werden durch längere Lebensdauer der Öfen ausgeglichen; auf praktischen Erfahrungen beruhende Aufheizungskurven für Wannen- und Hafenschmelzöfen. *hs.* [526$_5$]

24) **Moderne amerikanische Ausführungen von Winderhitzern für Hochöfen.** Von W. G. Imhoff. (Am. Metal Market, **34**, Mai 1927, S. 3—4. 9 Abb.)
Geschichtliches über die Entwicklung der Hochofenwinderhitzer in Amerika; konstruktiver Aufbau und Bauausführung; Betrieb eines Hochofenwinderhitzers. *hs.* [526$_6$]

25) **Theoretische Bestimmung des Brennstoffbedarfes industrieller Öfen.** Von M. H. Mawhinney. (Forging Stamping Heat Treating, **13**, April 1927, S. 181—185. 2 Abb.)
Bestimmung der Brennstoffwärme und der in den Ofen eingebrachten Wärme, der Nutzwärme und der Wärmeverluste unter Verwendung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen; Möglichkeiten des Wärmegewinnes durch Isolierung der Ofenwände. *hs.* [526$_7$]

26) **Über elektrische Öfen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen.** Von K. Kalman. (Centralbl. Hütt.- u. Walzw., 31. 26, 1927, S. 347—351.)
Hindernisse für die Einbürgerung der Öfen für Nichteisenmetalle. Hinweise für die erfolgreiche Verwendung von Induktionsöfen, insbesondere bezüglich der Ausmauerung. Wirtschaftliche Überlegenheit des Dauerbetriebs. Leistung größerer Öfen. *Ri.* [530$_9$]

27) **Umbauten der Walzwerksöfen bei der A.-G. Phoenix in Ruhrort.** Von Mettegang. (St. u. E., **47**, 1927, 25, S. 1033—1047.)
Umbau des Rekuperativofens der 280-mm-Schnellstraße zum Regenerativofen, Stoßöfen der Fein- und Mittelstraße sowie des Schienenwalzwerks. Vorteile der reinen Koksgas- gegenüber der Mischgasfeuerung. Bauliche Einzelheiten. Diskussion des Vortrags. 26 Abb. *Ri.* [530$_8$]

Digitized by Google

8) **Der Schmalkammer-Koksofen.** Von K. Huffelmann und A. Schmolke. (St. u. E., 47, 25, 1927, S. 1049—1051.)
Erörterungen über die Wahl eines einwandfreien Maßstabes für en Leistungsvergleich verschiedener Koksöfen, insbesondere der merikanischen Schmalkammeröfen. *Ri.* [530$_4$]

9) **Wärmeersparnisse mit dem Rekuperator.** Von W. A. Fitch. (Br. Cl. Rec., 70, 11, 1927, S. 858—859.)
Hinweis auf den Wert des Rekuperators bei Tunnelöfen. Dartellung einer Rekuperatoranordnung der Hanley Co., Summerille, Pa. 1 Abb. *Ri.* [530$_8$]

0) **Die Verwendung von kontinuierlichen Tunnelöfen in der Metallindustrie.** Von M. R. Sylvany. (Rev. Mét., 24, 5, 1927, S. 278—292.)
Vorteil des Tunnelofens in der Metallindustrie. Beschreibung der onstruktiven Ausbildung und des Betriebs der Dressler-Öfen bei ehreren maßgebenden amerikanischen Stahlwerken. Thermische ehandlung der Tempergüsse im Dressler-Ofen. Wirtschaftliche und echnische Vorteile des amerikanischen Verfahrens. 12 Abb. *Ri.* [530$_{16}$]

1) **Die Kokereien und die Gasfernversorgung.** Von K. Huffelmann. (Brennst.-Wärmew., 9, 10, 1927, S. 219—225.)
Überblick über die Entwicklung der Kokereien und die wichtigsten Koksofensysteme. Beschreibung von Konstruktion und Wirkungsweise des Otto-Hoffmann-Ofens, des Koppers-Kammerofens und des Kogagofens. Zweckmäßige Wahl des obern Heizwertes für das vom Ofen zu liefernde Leuchtgas. 6 Abb. *Ri.* [530$_{17}$]

32) **Allgemeine Grundsätze für die Konstruktion und den Entwurf von Öfen.** Von W. Trinks. (Gas Age-Record, 2. Okt. 1926.)
Ratschläge für die zweckmäßige Konstruktion von Industrieöfen, insbesondere für Größe, Abminderung der Verluste, Isolierung der feuerfesten Ausfütterung, Abwärmeverwertung, Bemessung der Rekuperatoren- und Regeneratorenoberfläche u. ä. *Ri.* [530$_{19}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

33) **Die keramische Industrie in der Tschechoslowakei.** Von R. Barta.
Vortrag auf der Prager Tagung der Brit. Keram. Ges. 1927. Hinweis in Brit. Clayw., 36, 422, 1927, S. 85. *Ri.* [530$_{10}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

34) **Mehr Forschungsarbeit über feuerfeste Stoffe.** (Br. Cl. Rec., 70, 11, 1927, S. 856—857.)
Kurzer Vorbericht über die Tagung des American Refractories Institute am 18./19. Mai 1927 in Atlantic City. Betont wurde auf der inhaltsreichen Tagung besonders die materielle Förderung der Forschungsarbeit zur Vermeidung von Rückständigkeit und bessere Ausbildung der jungen Keramiker. Die hauptsächlichsten Vorträge sind kurz angegeben. *Ri.* [530$_9$]

Nachtrag zur Literaturkartei.

Es wird vielfach angenommen, daß eine Tätigkeit auf feuerfestem Gebiete nur von dem Werkstoffausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute ausgeübt wird. Da aber auch andere Ausschüsse dieses Vereins zum Teil auf diesem Gebiete tätig sind, halten wir es für ratsam, ein vollständiges Verzeichnis der Arbeiten der Ausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute an dieser Stelle zu bringen.

Enzenauer, J. Die Kokereianlagen der Rheinischen Stahlwerke A. G. in Duisburg-Meiderich und die Verwendung von Silikasteinen für Koksöfen. Kokereiausschuß. Ber. Nr. 14.

Stadeler, A. Kritische Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen. Chemikerausschuß. Ber. Nr. 40.

Stadeler, A. Die Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Stoffen bei Gegenwart von Fluor. Chemikerausschuß. Ber. Nr. 47.

van Royen, H. J. Die chemische Untersuchung von feuerfesten Stoffen. I. Chemikerausschuß. Ber. Nr. 48.

Harnickell, K. Über die Betriebsergebnisse mit Semmelsteinen auf der Sophienhütte der Buderusschen Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn. Hochofenausschuß. Ber. Nr. 66.

Zillgen, M. Versuche mit größeren Semmelsteinen in Winderhitzern. Hochofenausschuß. Ber. Nr. 71.

Canaris, C. Über Neuerungen an Kammersteinen. Bericht des Stahlwerksausschusses. (St. u. E. vom 3. Aug. 1911.)

Endell, K. Über den gegenwärtigen Stand der feuerfesten Industrie in Nordamerika. (Vgl. St. u. E. vom 15. März 1923.) Stahlwerksausschuß. Ber. Nr. 70.

Endell, K. Über die Herstellung von Silikasteinen aus Felsquarziten in England, Schweden und Italien. Stahlwerksausschuß. Ber. Nr. 79.

Schweitzer, O. Erfahrungen mit dem Auskleiden von Stahlgießpfannen durch Ausmauern, Ausstampfen und Torkretieren. Stahlwerksausschuß. Ber. Nr. 121.

Steinhoff, E. Untersuchungen über Silikasteine. (Vgl. St. u. E. vom 16. Okt. 1924.) Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 39.

Steinhoff-Mell. Porositätsbestimmung in feuerfesten Steinen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 44.

Steinhoff, E., und Hartmann, Fr. Über ein neues Verfahren zur Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 49.

Pakulla, Edm. Über elektrische Laboratoriumsöfen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 51.

Steger, W. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe für die Hüttenindustrie gegen Temperaturwechsel. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 52.

Schulz, E. H. Erforschung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 54.

Steinhoff, E. Das Anfärbeverfahren als Hilfsmittel bei der Untersuchung von Schamottesteinen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 76.

Kanz, A. Untersuchungen über das Wärmeleitvermögen feuerfester Baustoffe. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 78.

Endell, K., und Harr, R. Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 79.

Geller, R. F. Die Prüfung feuerfester Steine mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung in kohlegefeuerten Kesselmauerungen. (Vgl. Meßtechnik Heft 8 [1926].) Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 80.

Hartmann, F. Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf feuerfeste Steine. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 81.

Hartmann, F. Die Bestimmung des Raumgewichts und der Porosität feuerfester Steine nach dem Quecksilber- und nach dem Wasser-Verdrängungsverfahren. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 82.

Schmitz, Fr. Der Einfluß des Flugstaubs auf die Zerstörung der feuerfesten Steine im Siemens-Martin-Ofen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 89.

Endell, K., und Pfeiffer, E. Über die Konstitution von Silikakoksofensteinen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 91.

Hartmann, F. Hochfeuerfeste Anstrichmassen. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 92.

Hirsch, H. Der Silikastein beim Druckerweichungs- und Ausdehnungsversuch. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 93.

Steinhoff, E. Herstellung und Eigenschaften eines neuen feuerfesten Leichtsteines aus Cristobalit. Werkstoffausschuß. Ber. Nr. 95. [524$_8$]

Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute.

Die Gasfachtagung in Kassel vom 14. bis 17. Juni 1927. Die diesjährige 68. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, die von über 1000 Teilnehmern besucht war, stand durchaus im Zeichen der Gasfernversorgung.

Bevor die Versammlung am 15. Juni den mit Spannung erwarteten Vortrag über den Stand der Ferngasversorgungsfrage entgegennahm, betonte Direktor Kühne einleitend, daß der Verein frühzeitig das Bedürfnis erkannt habe, die Frage der Gasfernversorgung gründlich und objektiv zu prüfen. Für die Herausgabe einer Denkschrift liege bedeutendes Material vor. Der heutige Vortrag sei das Ergebnis der Verhandlungen des erweiterten Gasausschusses und stelle — wie ausdrücklich zu betonen sei — die Meinungsäußerung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern dar.

Direktor Müller, Hamburg, ergriff sodann das Wort und legte im Auftrage des Vereins in beinahe zweistündiger, frei gehaltener Rede, die von der fast tausendköpfigen Versammlung mit gespannter Aufmerksamkeit aufgenommen wurde, die Ansichten der Gasfachmänner zu den Ferngasprojekten dar. Wir geben den Vortrag, der das Interesse der weitesten Öffentlichkeit beanspruchen darf, mit einigen Kürzungen im folgenden wieder:

Die deutsche Gasindustrie steht heute an einem Wendepunkt in ihrer Entwicklungsgeschichte. War die Zeit von 1826 bis 1880 die Phase des Aufbaus und die folgende Zeit bis zum Kriege die Periode der Entwicklung von Großgasbetrieben, so eröffnen jetzt die chemische Veredelung der Kohle und die Absicht einer umfassenden Gasfernversorgung Aussichten auf eine ganz neuartige Fortentwicklung. Das Thema des Vortrags beschränkt sich jedoch auf ein Problem, das bereits zu einem gewissen Abschluß gekommen ist, nämlich auf die Gasversorgung von den Zechen und Kokereien des Ruhrgebiets aus, wobei unter Ferngas das auf weite Entfernungen und unter hohem Druck transportierte Gas verstanden werden soll. Es ergeben sich daraus für die Erörterung des Problems fünf Hauptfragen:

1. Welches sind die Grundlagen und Voraussetzungen einer wirtschaftlichen Gasfernversorgung?
2. Ist eine Großgasversorgung ganz Deutschlands vom Ruhrgebiet aus durchführbar?
3. Sind andere Steinkohlen- oder Braunkohlenreviere in der Lage, sich an der Fernversorgung zu beteiligen?
4. Wie stellt sich die Wirtschaftlichkeit der Fernversorgung für den Ruhrkohlenbergbau und für die Städte?

Digitized by Google

5. Welches sind die Auswirkungen der Zechengasversorgung auf die Gesamtwirtschaft Deutschlands?

Der Ruhrkohlenbergbau hat im Herbst 1926 den Plan zu erkennen gegeben, von seinem Bezirk aus alle günstig liegenden Städte Deutschlands mit Ferngas zu versorgen und die Gaswerke der Städte stillzulegen. Aus dem Projekt scheiden jedoch Ostpreußen und Teile Schlesiens, sowie die kleineren Werke von weniger als zwei Millionen Kubikmeter Abnahme aus. Die in Betracht kommenden Städte haben eine Gesamtabnahme von zwei Millionen Kubikmeter, zu deren Erzeugung 4,8 Millionen Tonnen Kohle notwendig sind, von denen die Hälfte aus dem Ruhrgebiet, der Rest aus Schlesien, Sachsen, Saargebiet und England geliefert wird.

Die Fortleitung großer Gasmengen auf weite Entfernung ist nur bei einem ganz bestimmten Verhältnis von Menge und Druck wirtschaftlich. Überschreitet der Preis für die Fortleitung des Gases den Betrag von 3 Pf./m³ Gas, so wird die Versorgung unwirtschaftlich. Die Leitungen müssen daher so verlegt werden, daß am Ende ein Großabnehmer angeschlossen ist.

Der Plan erscheint für den Ruhrbergbau günstig, da nach dem von ihm aufgestellten Hauptverteilungsnetz eine bedeutende wirtschaftliche Voraussetzung erfüllt ist, nämlich, daß am Ende jeder Leitung ein großer Abnehmer liegt. Da für den Gebrauch der Städte ein Gas mit einem Heizwert von 4200 bis 4500 WE benötigt wird, das Zechengas aber 4700 WE besitzt, müßte dieses durch Koksgas verändert werden, was die Errichtung von 45 Generatoren an den Sammelstationen Hamm und Hamborn bedingen würde. Auch die Reinigung des Kokereigases würde gewisse Schwierigkeiten bereiten. In Hamm müßten große Dampfkompressoren von 50000 bis 60000 PS, in Hamborn solche von 25000 bis 30000 PS aufgestellt werden. Außerdem wären dort große Sammelbehälter zum Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch zu errichten. Die Fernleitungen würden Rohre von 500 bis 700 mm Durchmesser erhalten; das Gas wäre auf einen Druck von 20 bis 30 at zu bringen. Der Preis der Leitung nach Berlin würde sich ohne Verlegungskosten bei einem Rohrdurchmesser von 500 mm und 30 at Druck auf 23,5 Millionen Mark, bei 800 mm Durchmesser und nur 12 bis 15 at Druck auf 26,5 Millionen Mark stellen, wobei die Kompressionskosten jedoch erheblich niedriger würden.

Die Gesamtkosten der Rohrleitungen werden auf 325 Millionen Mark, die Kosten der außerdem erforderlichen Druck- und Speicheranlagen usw. auf 75 Millionen Mark geschätzt. Bei einem Kapitaldienst von jährlich 10% stellen sich die Fortleitungskosten auf 2,2 Pf. je Kubikmeter und — sofern man die geforderte Reserveringleitung mit berücksichtigt — auf 2,5 Pf. Die Ferngasversorgung vom Ruhrgebiet aus erscheint technisch durchführbar, wenn auch verschiedene Punkte noch Schwierigkeiten bereiten.

Die übrigen Steinkohlenreviere Deutschlands haben sich in den letzten Monaten, angeregt durch die Pläne der Ruhrleute, ebenfalls mit dem Ferngasproblem beschäftigt. Ober- und Niederschlesien haben zwar erheblich weniger Überschußgas als das Ruhrgebiet, jedoch erscheint die Versorgung Berlins von Schlesien aus möglich. Das Schwelereigas der Braunkohlenindustrie ist zwar zur unmittelbaren Verwendung in den Städten ungeeignet, aber es besteht die Aussicht, auch dieses technische Problem in der Zukunft evtl. zu lösen. Die Prüfung der Braunkohlengasfrage durch eine Studiengesellschaft ist im Gange.

Die Verdrängung der bisher von den deutschen Gaswerken noch verwendeten englischen Kohle würde für den Ruhrbergbau einen nicht zu unterschätzenden wirtschaftlichen Vorteil bedeuten. Vor allem aber macht das Sortenproblem an der Ruhr die größten Schwierigkeiten. Die Lagerung der Feinkohle nimmt ihr einen Teil ihres Gases und ihrer Backfähigkeit. Man wünscht daher durch eine sich sofort an die Förderung anschließende Verkokung die Lösung des Sortenproblems zu erreichen. Dies dürfte jedoch nicht voll gelingen, da sich umgekehrt bei der Durchführung der Gasfernversorgung Absatzschwierigkeiten für Gaskohle ergeben dürften. Der Verdienst, den der Ruhrkohlenbergbau aus dem Ferngasverkauf erzielen könnte, berechnet sich folgendermaßen: Der durchschnittliche Selbstkostenpreis für Kokereigas kann mit 1,5 Pf. je Kubikmeter angenommen werden, er erhöht sich durch die Fortleitungskosten auf 4 Pf. Nach dem Vertragsentwurf der A.-G. für Kohleverwertung verlangen die Zechen von den Städten 4,8 bis 6,4 Pf. je Kubikmeter Ferngas jeweils nach der abgenommenen Menge. Bei einer Abnahme von 2 Milliarden Kubikmeter ergäbe sich also ein Gewinn von 20 Millionen Mark, der bei 400 Millionen Mark Anlagekapital eine Rente von 5% bedeutet. Durch die Verwendung von Abfallkohle würde ein weiteres finanzielles Plus für den Bergbau entstehen. Ferner ergäbe der Wegfall der Gaskokserzeugung bedeutend erhöhte Absatzmöglichkeiten für den Ruhrkoks. Gegenüber einem Verdienst von 4,2 Millionen Mark aus den jährlich an die Gaswerke verkauften Kohlen würde also dem Bergbau ein Jahresgewinn von etwa 25 Millionen Mark entstehen, der sich nach Ablauf der Amortisation (20 Jahre) nahezu verdoppeln würde. Die Lebensdauer der Rohrleitungen wird auf mindestens 50 Jahre berechnet. Ferner bedeutet jede über 2 Milliarden Kubikmeter hinaus abgesetzte Gasmenge eine Steigerung des Gasgewinns. Die Ferngasversorgung ist also vom Standpunkt des Ruhrbergbaus als ein Geschenk auf weite Sicht zu betrachten. Für die Städte ist die Frage der Eigenerzeugung oder des Fernbezugs nur rein wirtschaftlich zu beurteilen. Die Gaswerke großer Städte haben wie die übrige Industrie an intensiven Bemühungen um die Nationalisierung ihres Betriebes, an Stillegung unwirtschaftlich arbeitender und am Ausbau vorteilhaft wirtschaftender Werke es nicht fehlen lassen. Sie haben durch rechtliche Umformung und verwandte Maßnahmen einen der Privatindustrie durchaus ebenbürtigen beweglichen Geschäftsbetrieb erreicht in ihrer wirtschaftlichen Vereinigung förderliche Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Erträgnisse erschlossen, durch den Gasverbrauch und die Zentrale für Gasverwertung, eine vorzügliche und erfolgreiche Propaganda entfaltet, so daß sie nicht nur den Verlust gewisser Abgabegebiete an die Elektrizität auszugleichen, sondern darüber hinaus auch eine angemessene regelmäßige Absatzsteigerung zu erzielen vermögen, trotzdem sie vielerorts einer Mentalität begegneten, die binnen wenigen Jahren das Ende der Gaswirtschaft voraussagen wollte. Die Erzeugungskosten des Gases haben gerade in den letzten Jahren scharfe Herabsetzung erfahren und werden auch in diesem Jahre weiter heruntergedrückt werden können. In kleineren und kleinsten Werken kommen allerdings recht hohe Gestehungskosten in Frage; diese Werke bilden die Achillesferse der Gasindustrie.

Die A.-G. für Kohleverwertung hat zur Beseitigung dieses Zustandes Ferngasbezug vorgeschlagen; sie bietet in ihrem Vertragsentwurf solches Gas für 4,8 bis 6,4 Pf. an, dazu aber stellt sie u. a. folgende Forderungen:

1. Das Versorgungsgebiet der Städte wird von der A.-G. genau abgegrenzt; über dieses Gebiet hinaus darf kein Gas von der Stadt abgegeben werden.
2. Die Stadt muß sich zur Abnahme einer bestimmten Gasmenge verpflichten; auch bei größerem Bedarf darf nur Zechengas entnommen werden.
3. Die großen Abnehmer in den städtischen Versorgungsgebieten sollen von der A.-G. unmittelbar beliefert werden.
4. Die Verwendung zu anderen als den üblichen Zwecken darf nur nach vorheriger Vereinbarung mit der A.-G. geschehen.

Diese Bedingungen sind nach der Ansicht des Vereins gänzlich unannehmbar (lebhafte Zustimmung aus der Versammlung); auch andere Teile des Vertrages bedürfen wesentlicher Verbesserungen zugunsten der Gaswerke. Gegenüber dem Vorhandensein dieser untragbaren Bedingungen fehlen jedoch genügende Sicherungen mit Bezug auf Gleichmäßigkeit von Gewicht und Heizwert des Gases, Garantie der Lieferung usw.

Die Stellungnahme der deutschen Gaswerke kann in folgende Sätze zusammengefaßt werden:

1. Die Gaserzeugungskosten sind in den großen Werken teilweise gleich, teilweise niedriger als das Angebot der A.-G. für Kohleverwertung, zumal man zu dem Preis des Ferngases von den Behältern noch die Kosten für die künftige Gasverteilungsstationen hinzurechnen muß. Die Sicherheit erfordert außerdem die Aufrechterhaltung von Einrichtungen, um die Eigenerzeugung bei einem Versagen der Fernversorgung aufnehmen zu können. Für kleinere Werke würden sich allerdings sehr erhebliche Vorteile ergeben.
2. Die Sicherheit der Versorgung der Städte ist bei der Fernversorgung nicht in so hohem Umfang gewährleistet wie bisher. Auf die Sicherheit legen die Gasfachmänner jedoch den größten Wert.
3. Bei der Beschaffung der Nebenerzeugnisse können unter Umständen Schwierigkeiten entstehen. Vor allen Dingen ist zu befürchten, daß die Bewohner der Städte den Koks teurer als bisher bezahlen müssen.
4. Durch die Zusammenfassung der wichtigsten Brennstoffe, Steinkohle und Gas, bei dem Ruhrbergbau entsteht eine überaus starke Vereinigung lebensnotwendiger Gebrauchsgegenstände in einer Hand, die den deutschen Städten unerwünscht erscheint.

Wie wirkt sich die Zechengasversorgung nun auf die deutsche Gesamtwirtschaft aus? Etwa 15000 Angestellte und Arbeiter würden frei und nach den bisherigen Erfahrungen bei Werkumstellungen zum großen Teil der Erwerbslosenfürsorge zur Last fallen müssen. Die Gasöfen- und Gaswerksapparate bauende Industrie mit ihren ca. 3000 Arbeitern und einem Umsatz von ca. 50 Millionen Mark jährlich würde durch die Stillegung der kommunalen Werke schwerstens geschädigt. Die Reichsbahn wird einen Verlust von ca. 25 Millionen Mark jährlich dadurch erleiden, daß an Stelle der Frachteinnahme für 4,8 Millionen Tonnen Kohle von 40 Millionen Mark nur etwa 15 Millionen Einnahme für den frachtausgebenden Zechenkoks träten. Zum Teil würde diese Einnahme allerdings durch die vermehrte Steuerabgabe und Umlagen der Ruhrindustrie wieder ausgeglichen.

Für die großen deutschen Städte ergibt sich also durch Zechengasversorgung im allgemeinen keine Verbilligung des Gaspreises, vor allem nicht für die, die es ebenso billig darstellen, wie sie es erhalten würden. Der Verlust der ca. 700000 Tonnen Kohle, der bei der Verarbeitung des Rohstoffes in diesen kleineren Werken eintrete und einer Geldeinbuße von etwa 14 Millionen Mark entspricht, würde, da die kleinen Werke durch Fernleitungen nicht alle erfaßt werden können und in den Fernleitungen bei einer Annahme von nur 2% Leitungsverlust doch ein Geldverlust von 6 Millionen Mark einträte, um nur etwa 1 Millionen Mark Geldwert verringert werden können. Auf Grund dieser Zahlen ist es sehr genau zu überlegen, ob der Aufwand von 400 Millionen Mark für die Zechengasfernversorgung zur Zeit wünschenswert sei. Im Laufe der Verhandlungen haben die Vertreter deutscher Großgaswerke erklärt, nicht daran zu denken, die Eigengaserzeugung aufzugeben. Die Kommunen Frankfurt und

Digitized by Google

Köln haben das durch den Ankauf eigener Kohlenfelder sogar noch rastig bekräftigt. Angesichts dieser Verhältnisse müssen die Verandlungen mit der A.-G. für Kohleverwertung in letzter Zeit ine neue Richtung annehmen, und das ursprüngliche große Projekt at sehr wichtige Einschränkungen erfahren, da es bei Ausfall der Großstädte zur Unwirtschaftlichkeit verurteilt gewesen wäre.

Die Verhandlungen bewegen sich zur Zeit in der Richtung feststellen, ob durch Gründung gemischt-wirtschaftlicher Betriebe, die u etwa 50% [in der Hand] der Kommunen und der A.-G. für Kohleerwertung sich befinden, eine Verhandlungsbasis gefunden werden ann. Diese großen Werke würden dann entweder Ruhrkohle verrbeiten oder für ihre Absatzgebiete Ruhrgas beziehen. Diese Verandlungen sind noch nicht so weit gediehen, um dazu heute Stellung ehmen zu können, zumal da die Industrie in Verbindung mit den hemischen Errungenschaften der letzten Zeit neue Wege zur Umandlung von Kokereigas in flüssige Brennstoffe gewiesen hat, die n Leunawerk bereits praktisch begangen werden.

Die deutsche Gasversorgung soll weiterhin Aufgabe der Gaswerke leiben. Um der Kohlenverschwendung vorzubeugen, erscheint es im olkswirtschaftlichen Interesse zweckmäßiger, die Gasversorgung der evölkerung den kommunalen Werken zu überlassen, die auf dem Vege der Gruppengasversorgung von größeren Zentren aus nach öglichkeit die umliegenden kleinen Werke anschließen und durch re Stillegung die bisherigen Verluste am Rohstoff Kohle auf ein öglichst geringes Maß herabzudrücken. Es steht zu hoffen, daß eich und Länder bei der Unterstützung dieser Bemühungen auch le Reservate mit Bezug auf Wegerecht und Landesgrenzen zuunsten des hohen volkswirtschaftlichen Zielen fallen zu lassen und positiver Mitarbeit die ungeheure Aufgabe energie-wirtschaftlicher erfeinerung mit fördern zu helfen.

Lang anhaltender Beifall dankte dem Redner für seinen überaus änzenden Vortrag.

Besichtigung.

Am Nachmittag desselben Tages fand die Besichtigung der Fabrik uerfester Erzeugnisse der A. G. Mönchebergr Gewerkschaft, assel, statt. Diese Gesellschaft konnte schon im Jahre 1922[1]) ihr 0jähriges Jubiläum feiern.

Sowohl die erzeugten Ziegelwaren, die nicht nur in der näheren mgebung, sondern auch in Westfalen bis Norddeutschland (Hamrg, Flensburg, Helgoland, Kiel) Absatz finden, besitzen auch die uerfesten Produkte der Fabrik den besten Ruf in der Industrie. ußer in Deutschland wurden in Belgien, Frankreich, Österreichngarn, Rußland, Italien Möncheberger Steine abgesetzt, und es ist zeichnend, daß der Inhaber der Firma Koppers, Essen, Herr r. Koppers, bei seiner ersten Amerikareise dort auf Möncherger Silikasteine stieß als einziges deutsches Fabrikat.

Nach Besichtigung der zur Herstellung von Modellen und Formen wie zur Ausführung der notwendig werdenden Maschinenreparaturen enenden Werkstätten führte der Rundgang über die Lager- und apelplätze des Rohmaterials für Schamottesteine, bei denen die ubere, sorgfältig getrennte, jede Verunreinigung vermeidende ugerung besonders auffiel, zu den auf das modernste eingerichteten ufbereitungsanlagen.

Von den Zerkleinerungsmaschinen bis zu den Tonmischern, die e fertige Formmasse für die Handformerei liefern und bis zur mornsten Maschinenpresse, die Normal- und einfache Formsteine rstellt, macht das Rohmaterial den Prozeß der Zerkleinerung und nigsten Mischung automatisch durch. Das Formen der Steine schieht in den ausgedehnten Etagen über den Öfen, wo sie auch eichzeitig durch die verfügbare Ofenabwärme gleichmäßig durch ıd durch getrocknet werden. In einem großen Doppelringkammerɐn, in einem Ringkammerofen und in einem Ringofen — alle mit eneratorgasbeheizung — werden die Steine gebrannt. Von einer uzeitlichen Generatorenanlage mit vier Drehrostgeneratoren und odernster Tieftemperaturteerabscheidung wird das gereinigte und kühlte Gas von hohem Heizwert (1600 bis 1800 cal) in Rohrleitungen n verschiedenen Brennstellen zugeführt. Jede beliebige Brennmperatur ist mit diesem hochwertigen Gas zu erreichen; die Regurung erfolgt sehr handlich durch Hähne.

Die Erzeugung der Schamottefabrik ist sehr vielseitig, da feuerste Steine für sämtliche Industriezweige und auch säurefeste Steine r die chemische Industrie sowie aufbereitete Rohmaterialien für lashütten geliefert werden. Die leistungsfähige Silikasteinanlage von der Schamottefabrik abgetrennt. Die Rohmaterialien bis zum rtigfabrikat wandern von der einen Seite der Anlage durch die rkleinerungs- und Mischmaschine, die Formerei, Trockenräume und rch den Ofenbetrieb nach der anderen Seite zur Stapelung in huppen bzw. Verladung. Die Firma verwendet nur eigenes Rohaterial, aus dem ein ganz vorzüglicher Silikastein hergestellt wird, der h besonders auch für Stahlwerksbetriebe auf das beste bewährt hat.

Im ganzen hatte man von der Besichtigung den Eindruck, daß e A. G. Möncheberger Gewerkschaft, Cassel, sehr wohl in der ge ist, auch bei dem heutigen schweren Konkurrenzkampf in der uerfesten Industrie auf festen Füßen zu stehen. [524$_{10}$]

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die sehr rührige Gesellschaft elt die 7. Glastechnische Tagung in Weimar am 19. und 20. Mai d. J.). Am 19. Mai tagten die Ausschüsse. Als wichtigstes, unsere Leser interessierendes Problem des Fachausschusses für Ofenbau und Wärmewirtschaft stand unter seinem Vorsitzenden Dir. Weckerle die Methodik des Druckerweichungsversuches, ferner die Einwirkung von Wasserdampf auf feuerfeste Stoffe u. a. m. auf der Tagesordnung. Zu gleicher Zeit hielt die Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft ihre Mitgliederversammlung ab. Der sehr tüchtige und fleißige Leiter der Beratungsstelle, Dr.-Ing. H. Maurach, erstattete Bericht über das 6. Geschäftsjahr, aus dem ersichtlich ist, daß die Glasindustrie heute nicht nur den Weg gefunden hat, sondern auch in ihrer Wärmestelle ein durch Erfahrungsaustausch gekräftigtes Mittel besitzt, um ihre Betriebe technisch und dadurch wirtschaftlich zu heben. Alles in allem ein sehr nachahmenswertes Beispiel für die feuerfeste Industrie.

Aus der Reihe der Vorträge ist derjenige von Prof. W. Eitel, Berlin-Dahlem, über das „Sillimanit-Mullit-Problem" zu erwähnen, der für die Leser unserer Zeitschrift von speziellem Interesse ist. Ein kurzes Referat über diesen Vortrag wird im nächsten Heft der „Feuerfest" erscheinen. [524$_{11}$]

Ergebnisse der Unfallstatistik 1926 der Ziegelei-Berufsgenossenschaft. Trotzdem sich die Zahl der bei der Ziegelei-Berufsgenossenschaft versicherten Personen im Jahre 1926 gegenüber dem Vorjahre um ca. 19% vermindert hat, ist die Zahl der gemeldeten Unfälle um ca. 21%, und die der entschädigten um ca. 12% gestiegen. Besonders muß noch darauf hingewiesen werden, daß in zahlreichen Betrieben in der Nachkriegszeit neue, auch den Ansprüchen der Unfallverhütungsvorschriften genügende Maschinen für die Rohstoffgewinnung, die Aufbereitung der Masse, die Herstellung der Erzeugnisse oder den Transport eingebaut worden sind. Die erwartete Abnahme der Unfallzahl infolge dieser der Neuzeit entsprechenden Einrichtung der Betriebe ist bisher nicht eingetreten.

Viele Unfälle waren auf Betriebsgefahr und unglückliche Zufälle zurückzuführen. Sie waren meist leichterer Art, während gerade die schwereren Unfälle vielfach zu denjenigen gehörten, die durch Leichtsinn oder verbotswidriges Handeln der Verunglückten oder ihrer Mitarbeiter verschuldet worden sind. Ein weit geringerer Teil war den Unternehmern bzw. ihren Stellvertretern zur Last zu legen, die gegen die Unfallverhütungsvorschriften verstoßen und ausreichende Schutzvorrichtungen anzubringen verabsäumt hatten. Von seiten der technischen Aufsichtsbeamten sind anläßlich von Betriebsbesichtigungen schwere Unfälle in 312 Fällen untersucht worden. Die Schuldfrage wurde wie folgt geklärt:

	Fälle	%	% 1925
a) Schuld des Unternehmers bzw. der Betriebsleitung	62	20	4
b) Schuld der Versicherten	131	42	54
c) Schuld von Mitarbeitern oder dritten Personen	6	2	5
d) Schuld des Unternehmers und des Versicherten oder dritter Personen gleichzeitig	29	9	0,3
e) Betriebsgefahr	53	17	24
f) Höhere Gewalt, Krankheit u. dgl.	16	5	10
g) Ungeklärte Schuldfrage	15	5	2

Zum Vergleich sind in der letzten Spalte der vorstehenden Aufstellung die Prozentzahlen einer gleichartigen Statistik für das Jahr 1925 für alle gemeldeten Unfälle eingetragen worden. Als Unterlagen für diese Zahlen dienten die Angaben der Unfallanzeigen und Unfalluntersuchungsverhandlungen, die häufig sehr ungenau sind und dadurch ein maßgebendes Urteil über die Schuldfrage erschweren. Trotz des soeben erwähnten Ungenauigkeitsgrades ist eine Übereinstimmung der Prozentzahlen der einzelnen Unterabteilungen in gewissen Grenzen festzustellen. Man darf wohl daher annehmen, wenn es möglich wäre, die Schuldfrage für alle gemeldeten Unfälle ebenso einwandfrei zu ermitteln, wie dies bei den Unfalluntersuchungen in den genannten 312 Fällen geschehen ist, so würden diese statistischen Ergebnisse von den letzteren nicht bedeutend abweichen. Bei vorurteilsfreier Durchsicht sprechen die Zahlen der Statistik für sich. Alle Beteiligten — Unternehmer, Betriebsleiter und Versicherte — könnten durch gewissenhafte Beachtung und Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften eine nicht geringe Zahl von Unfällen vermeiden.

Dipl.-Ing. Georg Horn. [516]

Ziegelei-Berufsgenossenschaft. Der Vorstand setzt sich aus folgenden Herren zusammen: 1. Vorsitzende des Genossenschaftsvorstandes Herr Kommerzienrat Friedrichs, Gotha; 1. stellvertr. Vorsitzende Herr Maiweg, Dortmund; 2. stellv. Vorsitzende Herr Direktor Schmieder, München; Mitvertreter der Berufsgenossenschaft nach außen Herr Mügge, Stettin; stellv. Mitvertreter der Berufsgenossenschaft nach außen Herr Moegelin, Berlin. [524$_{12}$]

Deutsche Keramische Gesellschaft. Die diesjährige 8. Hauptversammlung wird für die Zeit vom 25. bis 28. Okt. in Berlin vorbereitet, für die schon jetzt die notwendigen Arbeitsausschüsse gebildet und in Tätigkeit sind, um die Tagung möglichst reichhaltig und zweckmäßig auszugestalten. Über diese erfolgen demnächst weitere Veröffentlichungen. [524$_{13}$]

Persönliches.

Wilhelm Schmidt, Direktor des Tonbergwerks Schippach bei Klingenberg a. M., konnte in diesen Tagen sein 25jähriges Dienstjubiläum begehen. [524$_{14}$]

[1]) Vgl. Feuerfest III, 1927, H. 7, S. 119.

Digitized by Google

Normungsfragen.

Am. Society for Testing Materials. Vom 20. bis 24. Juni fand die 30. Jahresversammlung der Gesellschaft in French Lick Springs Hotel, French Lick, Ind., U. S. A. statt. Erörtert wurden u. a. die Berichte des Ausschusses C 3: Über Mauersteine (neue Lieferungsbedingungen); C 4: Über Ton- und Zementrohre (neue Lieferungsbedingungen); C 8: Über feuerfeste Stoffe (neue vorläufige Lieferungsbedingungen für Schamottesteine für stationäre und Marinekessel; Definitionen von Fachausdrücken aus der Industrie der feuerfesten Produkte; Überblick über die feuerfesten Stoffe für die Zinkindustrie; endlich der Bericht des Ausschusses C 10: Über Einheitsformen von Hohlmauerwerkskörpern. Ri. [521a]

Firmennachrichten.

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier. Das abgelaufene Geschäftsjahr 1926 stand in der ersten Hälfte noch unter der Einwirkung der durch Geld- und Kreditnot hervorgerufenen wirtschaftlichen Depression, so daß die Gesellschaft genötigt war, die Fabrikation einzuschränken. Aus der Schwierigkeit, selbst die verminderte Produktion abzusetzen, entstand ein heftiger Wettbewerb, durch den die Verkaufspreise auf einen ungewöhnlichen Tiefstand herabgedrückt wurden. Die in der zweiten Hälfte 1926 eingetretene Erleichterung der Lage der Gesamtwirtschaft konnte das Ergebnis des Jahres 1926 infolge zu später Einwirkung nicht mehr beeinflussen. Der Ende des Jahres einsetzende Aufschwung im Bestellungseingang hielt im neuen Jahre, wenn auch zu gedrückten Preisen, an, so daß die Beschäftigung der Werke für das laufende Jahr gesichert erscheint. Der Umsatz des Ofenbaugeschäftes hat sich im Berichtsjahre auf gleicher Höhe wie im Vorjahre gehalten, doch hat sich der Konkurrenzkampf auch auf diesem Gebiet noch schärfer gestaltet. Trotzdem ist es gelungen, sowohl im Inlande als auch im Auslande genügend Aufträge, zum Teil allerdings zu ebenfalls gedrückten Preisen, zu erhalten, die die volle Beschäftigung der Ofenbauabteilungen der Gesellschaft ermöglichten. Auch der bisherige Auftragseingang im laufenden Jahre kann, sowohl für das Gas- als auch Koksofenbaugeschäft, als befriedigend bezeichnet werden. Die Liquidität der Gesellschaft hat sich ausweislich der Bilanz wesentlich verbessert. Der Bruttogewinn beträgt einschließlich des Vortrages 1927 RM. 870530,06, die Abschreibungen RM. 364613,25. Der Rest wird verteilt auf Reservefond, Dividende (6% auf die Vorzugsaktien, 3% auf die Stammaktien), auf Tantieme an den Aufsichtsrat und Gewinnvortrag. Die Bilanz schließt mit RM. 27468859,86. [524_{15}]

Thonwerke Biebrich, A.-G., Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich. Für das Geschäftsjahr 1926 verzeichnet die Gesellschaft (A.-K.: RM. 1 Mill.) nach Abzug der Abschreibungen von RM. 47831 (57193) einen Reingewinn von RM. 1489 (45545), der laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung vorgetragen wird (i. V. 4% Dividende). Die Bilanz enthält u. a. folgende Posten (in RM. 1000): Flüssige Mittel 56, Bestände 342, Debitoren 307, andererseits Kreditoren 275. [524_{16}]

Adolfshütte Kaolin- und Schamottewerke A.-G., Crosta-Adolfshütte. Die Gesellschaft, die zu der Stettiner Schamotte-Fabrik, A.-G., in enger Beziehung steht, schließt das Geschäftsjahr 1926 mit einem neuerlichen Verlust von RM. 242118 (235003). — Auf die Bilanzbeanstandungen seitens eines Aktionärs erklärte der Vorstand, daß sich der Hauptteil der Kreditorenposten aus etwa RM. 200000 Bankschulden und RM. 100000 (100000) Verbindlichkeiten zugunsten der Stettiner Schamotte-Fabrik, A.-G., zusammensetzt. Der Verlust sei in erster Linie auf den außerordentlich schlechten Geschäftsgang der Kaolinindustrie zurückzuführen. Umsatz und Preise gingen im verflossenen Geschäftsjahr infolge ausländischer Konkurrenz in solchem Umfange zurück, daß man gezwungen war, Mitte des Jahres den gesamten Kaolinbetrieb stillzulegen. Es sind allerdings Bestrebungen im Gange, ein neues Kaolinsyndikat zu bilden. Jedoch ist mit einem Zustandekommen erst mit Ende des laufenden Geschäftsjahres zu rechnen. Von der Verwaltung wurde außerdem mitgeteilt, daß voraussichtlich im Laufe des Geschäftsjahres 1927 durch eine starke Zusammenlegung des Aktienkapitals mit einer Sanierung zu rechnen ist. Jedoch hänge dies noch von dem Verlauf des Geschäftsjahres ab, in dem sich zur Zeit eine bessere Konjunktur für das Schamottegeschäft bemerkbar macht. [524_{17}]

Niederbayerische Quarzitwerke, Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg i. Bay. Die ordentliche Generalversammlung genehmigte den Abschluß 1926, der der Gesellschaft (A.-K.: RM. 100000) nach RM. 406959 Unkosten und RM. 12807 Abschreibungen einen Reingewinn von RM. 4105 (2602) bringt. — Die Bilanz enthält u. a. (in RM. 1000): Kasse, Bank und Postscheck 6 (6), Bestände 35 (52), Debitoren 73 (35), anderseits Hypotheken 67, Akzepte 37 (22), Kreditoren 77 (53). [524_{18}]

Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim. Nach Abzug von RM. 644166 Unkosten schließt die Gesellschaft (A.-K.: 407200) das Geschäftsjahr 1926 mit einem Reingewinn von RM. 51947 (28049), über dessen Verwendung nichts verlautet. — Aus der Bilanz (in RM. 1000): Kasse 5 (11), Bestände 155 (164), Debitoren 350 (265), andererseits Akzepte 50 (46), Delkredere 25 (25), Kreditoren 285 (248). — Aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden: Justizrat Adam Hagenburger, Georg Kerbeck und infolge Ablebens Geh. Justizrat Hugo David. In den Aufsichtsrat neu gewählt: Bruno Täschner. [524]

Sächs. Steinzeug- und Chamotte-Werke vorm. Hugo Wiesner Akt.-Ges., Beiersdorf-Grimma. Das Jahr 1926 umfaßt nur 9 Betriebsmonate. Der Betrieb war von Januar bis März 1926 stillgelegt worden, um das weitere Anwachsen des Lagers und der Bankschulden zu vermeiden. Die im April 1926 sich zeigende Besserung der allgemeinen Geschäftslage hielt nicht lange an, vielmehr stockte die Bautätigkeit und der Absatz wurde schleppend. Hinzu kam infolge Überangebot eine Verschlechterung der Verkaufspreise. Der Absatz wurde durch die neu aufgenommene Fabrikation von Klinkerplatten verstärkt. Der Fabrikationsgewinn beträgt einschließlich Vortrag aus 1925 RM. 45562,43 und soll zu Abschreibungen Verwendung finden. Das Jahr 1927 hat sich gut angelassen. Der Absatz ist befriedigend. [524]

Rheinische Chamotte- und Dinaswerke A.-G. (Mehlem a. Rh.). Auch das Jahr 1926 hat der Gesellschaft noch keine Besserung der Geschäftslage gebracht, da auf den Absatz der Erzeugnisse des Werks noch dieselben ungünstigen Verhältnisse einwirkten wie im Jahre 1925. Der Bedarf an feuerfesten Materialien war weiterhin sehr gering und gestattete nur eine Ausnutzung der Erzeugungsmöglichkeit von etwa 40%. Erst gegen Ende des Jahres trat eine geringe Besserung der geschäftlichen Lage ein, die aber nicht mehr von Einfluß auf das Geschäftsergebnis war. Der Rechnungsabschluß am 31. Dez. 1926 ergibt einen Betriebsüberschuß von RM. 340573,31. Nach Abschreibungen von RM. 125130 sowie nach Abzug sämtlicher Unkosten, Steuern, Zinsen usw. im Betrage von RM. 266955,86 ergibt sich ein Verlust von RM. 51512,55, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die ordentliche Hauptversammlung genehmigte den Verlustabschluß und wählte an Stelle des zurückgetretenen Aufsichtsrates die Herren Geheimrat Peter Klöckner, Geheimrat Dr. Louis Hagen, Kommerzienrat Kruft, Bad Oeynhausen, Dr. h. c. Florian Klöckner, Löttringhausen, Bankier Carl Theodor Deichmann, Köln, Direktor Julius Grauenhorst, Rauxel, neu in den Aufsichtsrat. Die Aktienmehrheit des Unternehmens ist auf die Klöckner-Gruppe übergegangen, die in der Versammlung RM. 2253000 von 2,9 Millionen Reichsmark Aktienkapital vertrat. Von der Festsetzung einer Vergütung für den Aufsichtsrat wurde Abstand genommen. [524]

Böhmische Montan- und Kaolinwerke, A.-G., Prag. Die ordentliche Generalversammlung beschloß für den 1926 ausgewiesenen Reingewinn von Kč 81409 dem Reservefonds zuzuweisen bzw. auf neue Rechnung vorzutragen und von der Verteilung einer Dividende Abstand zu nehmen. Die bisherigen Ergebnisse des neuen Geschäftsjahres werden als günstige bezeichnet. — In den Aufsichtsrat wurden gewählt: Anton Bergmann, Jaroslav Hainz, Bohuslav Zelinka. [524]

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. B. Geith, Oeslau bei Koburg. Das Geschäftsjahr 1926 brachte der Gesellschaft (A.-K.: RM. 1,8 Mill.) nach RM. 1883356 Unkosten usw. RM. 91151 (152241) Abschreibungen einen Reingewinn von RM. 82... (i. V. RM. 12759 Verlust, RM. 84051 Reingewinn aus 1924, Vortrag RM. 71292), aus dem 3% (0) Dividende zur Verteilung und RM. 2... zum Vortrag kommen sollen. — Aus der Bilanz (in RM. 1000): Kasse und Effekten 3, Beteiligungen 35 (42), Bestände 526 (450), Bankguthaben und Debitoren 367 (364), anderseits Hypotheken 1... Bankschulden und Kreditoren 372 (336). — Dem Geschäftsbericht zufolge war der Absatz und das Preisniveau in feuerfesten Erzeugnissen kein günstiges. — Im Laufe des Geschäftsjahres schied das frühere Vorstandsmitglied Emil Klüglein aus der Gesellschaft aus, ebenso hat das Vorstandsmitglied Dr.-Ing. Ernst Plenske seine Tätigkeit aufgegeben. [524]

Arloffer Tonwerke A.-G., Arloff (Rhld.). Die Gesellschaft verteilt für das abgelaufene Geschäftsjahr aus einem Reingewinn von RM. 29135 eine Dividende von 5%. Nach Mitteilung der Verwaltung ist das Unternehmen im laufenden Geschäftsjahr für die nächsten Monate voll beschäftigt; Hauptauftraggeber ist die Firma Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen. [524]

Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik, vorm. Feuerstein, A.-G., Trier. Die Gesellschaft hat im Geschäftsjahr 1925/26 wieder ungünstig gearbeitet und verzeichnet einen Verlust nach vorgenommenen Abschreibungen in Höhe von RM. 36876, der sich durch den Gewinn aus den vorangegangenen Jahren auf RM. 25665 ermäßigt. [524]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 8
DRITTER JAHRGANG
AUGUST 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4,— Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Trockenanlagen für feuerfeste Erzeugnisse. Von Dr.-Ing. Oswald Heller, Berlin, und Dipl.-Ing. Ernst Strunk, Charlottenburg. Mit neun Abbildungen 125
Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien. Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld 129
Technische Rundschau: Wärmeausdehnung von Tonen und speziellen feuerfesten Stoffen. — Das Sillimanit-Mullit-Problem. — Thermische Ausdehnung des Graphits. (Mit Abb.) — Ein wirkungsvoller Einsatzhärteofen mit Oberflächenverbrennung. (Mit drei Abb.) — Tieföfen mit Rekuperatoren. (Mit Abb.) — Neue mechanische Öfen zum Rösten von Zinkblenden. (Mit Abb.) 130
Wirtschaftliche Rundschau: Verschärfung der Bauxitkonkurrenz 134
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 134
a) Inland 134
b) Ausland 134
II. Patentanmeldungen 135
III. Gebrauchsmustereintragungen 135
Bücherschau 135
Veröffentlichungen der Industrie 136
Literatur des feuerfesten Faches 137
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 138
Persönliches 139
Fragekasten 139
Firmennachrichten 140

Trockenanlagen für feuerfeste Erzeugnisse.

Von Dr.-Ing. Oswald Heller, Berlin, und Dipl.-Ing. Ernst Strunk, Charlottenburg.

Mit neun Abbildungen.

Inhaltsangabe: Die bisherige Trocknung in den Fabrikationsräumen. Angabe von durchschnittlichen Trockenzeiten. Die Möglichkeit ihrer Abkürzung. Physikalische Grundlagen der Trocknung keramischer Erzeugnisse. Trocknung mit Feuchtluft, Unterteilung der Trocknung in Anwärme- und eigentliche Trocknungsperiode. Das Umlaufverfahren mit Luftwechsel. Das Umlaufverfahren mit Kondensator nach Heller. Wärmequellen für die Trocknung. Trocknungsdiagramm, Ergebnisse.

Bei dem Bestreben, Fortschritte auf dem Wege einer wirtschaftlichen Fertigung für feuerfeste Erzeugnisse zu erzielen, spielt die Frage der Verbesserung der Trockenverfahren eine wesentliche Rolle.

Die einfachste Form der Trocknung ist die Trocknung in den Fabrikationsräumen am Arbeitsplatz oder auf Gestellen. Hierbei ergeben sich Trockenzeiten nach der folgenden Zusammenstellung:

Trockenzeiten bei Trocknung in freier Luft.

Chamotte-Normalsteine	4—8 Tage
Feuerschirme für Lokomotiven	8—12 „
Wannensteine	1—3 Monate
Muffeln für Zinköfen	3—4 „
Große Schwimmer für Wannen	4—6 „
Glashafen	6—9 „
Kapseln für die feinkeramische Industrie	3—7 Tage

Je nach dem Material und der Stärke des Luftwechsels ergeben sich große Abweichungen von diesen mittleren Zeiten, die teilweise nicht unwesentlich überschritten werden. Die Trocknung nimmt also einen wesentlichen Teil der für die Herstellung benötigten Zeit in Anspruch. Die Folgen davon sind großer Raumbedarf für die Trockeneinrichtungen und Festlegung von Kapital in den Trockenräumen und Lagerbeständen.

Eine Abkürzung der Trockenzeiten kann dadurch erzielt werden, daß die Waren zum Trocknen in der Nähe der Brennöfen aufgestellt werden. Der Erfolg dieser Maßnahme ist jedoch gering; außerdem ergibt sich ein verhältnismäßig großer Ausschuß dadurch, daß der Trockenvorgang kaum geregelt werden kann.

Man geht daher neuerdings fast allgemein zur Trocknung mit heißer Luft in besonderen Trockenkammern über. Um ein für keramische Erzeugnisse geeignetes Verfahren festzulegen, ist die Kenntnis der physikalischen Grundlagen für die Trocknung derartiger Massen erforderlich. Man nimmt heute an, daß sich das Wasser in dem feuchten Material folgendermaßen verteilt:

Zunächst ist jedes Masseteilchen mit einer Wasserschicht von geringerer Stärke umgeben. Außerdem sind die Zwischenräume zwischen den Masseteilchen mit Wasser vollständig gefüllt. Beim Trocknen wird zunächst das Wasser zwischen den einzelnen Teilchen entfernt, so daß sich die Teilchen einander nähern. Hierdurch wird die Schwindung der Masse bedingt, welche solange fortdauert, bis die Teilchen sich gegenseitig berühren und nicht weiter aneinanderrücken können. Abb. 1 gibt schematisch eine Darstellung dieser Verhältnisse.

Schließlich ist noch ein Teil des Wassers an den Teilchen selbst absorbiert, welches zuletzt ausgetrieben wird.

Ein letzter Anteil des Wassers ist chemisch gebunden. Dieser Anteil kann nicht durch Trocknung entfernt werden, sondern entweicht erst zu Beginn des Brennens im Ofen.

Wird nun der zu trocknende Körper aus keramischer Masse dem heißen Luftstrom ausgesetzt, so tritt an der Oberfläche eine Verdunstung ein; entsprechend schwindet die Oberfläche, während der Kern des Körpers feucht bleibt. Es entstehen hierbei die gefürchteten Trockenrisse (Abb. 2). Zur

Digitized by Google

Vermeidung von Ausschuß darf daher die Trocknung an der Oberfläche des Körpers nicht rascher vor sich gehen, als die Feuchtigkeit aus dem Innern an die Oberfläche nachdringt. Untersuchungen, insbesondere amerikanischer Forscher[1]), haben ergeben, daß die Diffusion der Feuchtigkeit aus dem Inneren keramischer Körper an die Oberfläche mit steigender Temperatur rasch zunimmt. Es besteht also die Möglichkeit, diese Körper schnell zu trocknen, wenn dafür gesorgt wird, daß die Temperatur des Körpers ca. 50—60° C beträgt. Die Höhe der Anwärmung des Körpers ist abhängig von der Art der Masse. Die Trocknung an der Oberfläche muß dann so geregelt werden, daß sie der Diffusion der Feuchtigkeit aus dem Inneren entspricht; sie kann bei den genannten Temperaturen etwa auf $^1/_7$ bis $^1/_{10}$ der Zeiten abgekürzt werden, wie sie bei Trocknung an der freien Luft der Fabrikationsräume erzielt werden.

Der Trockenvorgang muß demnach in zwei Abschnitte zerlegt werden, und zwar zunächst in eine Anwärmeperiode, während der die Körper in mit Wasserdampf gesättigter Luft auf die erforderliche Temperatur gebracht werden, ohne daß eine Trocknung stattfindet. Nach Erreichung dieser Temperatur beginnt mit dem zweiten Abschnitt des Prozesses die eigentliche Trocknung dadurch, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft allmählich verringert und die Luft somit aufnahmefähig für Wasser aus dem Trockengut wird. Die Geschwindigkeit der Trocknung während des eigentlichen Trockenprozesses ist hauptsächlich von drei Größen abhängig.

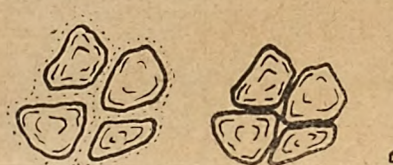


Abb. 1. Schematische Darstellung des Schwindungsvorganges beim Trocknen keramischer Massen.

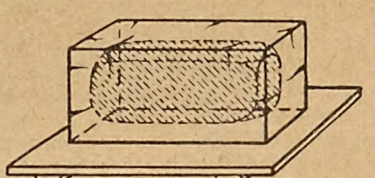


Abb. 2. Darstellung der Rißbildung bei der Trocknung eines keramischen Körpers.

Zunächst wird sie von der Temperatur beeinflußt. Luft mit hoher Temperatur ist aufnahmefähiger für Wasserdampf, d. h. bei hoher Austrittstemperatur der Luft aus der Kammer ist es möglich, mit geringeren Trockenluftmengen auszukommen. Der wärmewirtschaftliche Wirkungsgrad des Trokkenprozesses nimmt mit hoher Austrittstemperatur zu.

Ferner spielt die relative Feuchtigkeit der Trockenluft insofern eine Rolle, als mit abnehmender relativer Feuchtigkeit die Verdunstung des in den Körpern enthaltenen Wassers schneller erfolgt. Man hat es also in der Hand, durch Regelung des Feuchtigkeitsgehaltes der Trockenluft die Geschwindigkeit des Trockenprozesses zu beeinflussen. Nach Beendigung der Anwärmeperiode wird zunächst mit hohem relativem Feuchtigkeitsgehalt gearbeitet, während unmittelbar vor Abschluß des Trockenprozesses, wenn die Schwindung der Masse beendet ist, eine schärfere Trocknung bei geringer relativer Feuchtigkeit der Luft stattfinden kann.

Schließlich spielt die Geschwindigkeit der an den Körpern vorbeibewegten Luft eine wesentliche Rolle. Die Schnelligkeit der Verdunstung ist abhängig von der Geschwindigkeit der darüberstreichenden Luft und wächst mit dieser an. Dieses Gesetz gilt nicht nur für die freie Wasseroberfläche, sondern auch für die in einem keramischen Körper enthaltene Feuchtigkeit, nur daß dabei die Geschwindigkeit der Diffusion der Feuchtigkeit aus dem Inneren in Betracht gezogen werden muß. Je intensiver die Luftbewegung ist, desto rascher verläuft der Trockenprozeß.

Die einzelnen Massen verhalten sich verschieden gegenüber der Trocknung mit feuchter erwärmter Luft. Im allgemeinen muß die Trocknung um so vorischtiger erfolgen, je plastischer die Masse ist. Bei einzelnen Tonen und den darauf aufgebauten Massen läßt sich mit dem geschilderten Verfahren keine wesentliche Abkürzung der Trockenzeit erzielen.

[1]) A. E. Stacey, J. Amer. Cer. Soc. 1925, S. 457 ff.

Der normale Feuchtigkeitsgehalt bei geformten feuerfesten Massen vor dem Brennen beträgt 20—30%. Gepreßte Teile enthalten wesentlich weniger Wasser, im Mittel etwa 7%.

Wie oben bereits dargelegt, ist es nicht möglich, alles in der Masse enthaltene Wasser restlos durch Trocknung auszutreiben. Es verbleiben Wassergehalte der Ware nach dem Trocknen bis zu 5%.

Bezeichnet man mit

f_1 den Anfangswassergehalt in % (bezogen auf das Naßgewicht),

f_2 den Endwassergehalt in % (bezogen auf das Trockengewicht),

f_0 die wegzutrocknende Wassermenge in % (bezogen auf das Naßgewicht),

so ist

$$f_0 = 100 \cdot \frac{f_1 - f_2}{100 - f_2}. \qquad (1)$$

$$D = \frac{G_1 \cdot f_0}{Z \cdot X \cdot 100}. \qquad (2)$$

Darin

D die stündlich wegzutrocknende Wassermenge,

G_1 die Naßgewichtsmenge,

Z die Trockenzeit in Stunden,

X das Verhältnis der eigentlichen Trockenperiode zur Gesamttrockendauer.

Die Werte für X liegen je nach dem Material zwischen 0,7 und 0,85.

Bezeichnet

L den trockenen Anteil der stündlich umgewälzten Luftmenge in kg und

A die Wassermenge in kg, die stündlich von 1 kg des trockenen Anteiles der umgewälzten Luft aufgenommen wird, so gilt

$$L = \frac{D}{A}. \qquad (3)$$

Der Wert für A hängt hauptsächlich von der Höhe der Eintrittstemperatur in die Kammer, die durch die Art des Materials bestimmt wird, ferner der Höhe der Austrittstemperatur aus der Trockenkammer, von der Trockendauer und von den Wärmeverlusten der Trockenanlage ab. Je höher der Wert A ist, desto wirtschaftlicher arbeitet die Trockenanlage infolge der kleineren Umwälzluftmenge.

Die Größe der Trockenkammer ist jeweils so zu bemessen, daß sie eine Materialmenge faßt, die der Produktion während der Gesamttrockendauer entspricht. Beträgt beispielsweise die Trockendauer vier Tage, so ist die Kammer für die Aufnahme der vierfachen Tagesproduktion zu bemessen. Es ist jedoch unzweckmäßig, die Kammern über eine bestimmte Größe hinaus zu bauen, da dann die Zeiten für das Beladen und Entladen zu lang werden, außerdem die Transportfrage schwieriger wird und ferner sich durch die Größe der Kammern zu lange Luftwege ergeben. Es kann im äußersten Falle eintreten, daß die Luft, welche sich beim Eintritt an der zunächstliegenden Ware mit Feuchtigkeit sättigt, diese Feuchtigkeit an weiter an der Austrittsseite liegenden Körpern niederschlägt. Bei großen Anlagen empfiehlt es sich also, eine Unterteilung vorzunehmen, wodurch gleichzeitig ein gewisser Spielraum bei Trocknung von verschiedenartigen Waren und eine Reserve erzielt wird.

Die Trockenanlagen werden heute zur Verwirklichung des oben geschilderten Trockenverfahrens fast durchweg als Umlauftrockner ausgebildet. Dabei lassen sich in der Hauptsache zwei Verfahren unterscheiden. Bei dem einen erfolgt die Beeinflussung des Feuchtigkeitsgehaltes während der eigentlichen Trockenperiode dadurch, daß ein Teil der Feuchtluft ins Freie entlassen wird, wofür Frischluft in den Prozeß hereingenommen wird. Das andere Verfahren nach Dr.-Ing. Heller schlägt mit Hilfe eines Kondensators einen regelbaren Anteil des in der umgewälzten Luft enthaltenen Wassers nieder.

Abb. 3 stellt die einfachste Form eines Umlauftrockners dar. Die Trockenkammer ist für die Beschickung mit Absetzwagen eingerichtet. Während der Anwärmeperiode ist die

Digitized by Google

Verschlußklappe des Auslaßschlotes und der Frischluftschieber geschlossen. Durch Umwälzung der Luftmenge wird die Wärme von dem Lufterhitzer auf den Kammerinhalt übertragen, ohne daß eine wesentliche Trocknung stattfindet.

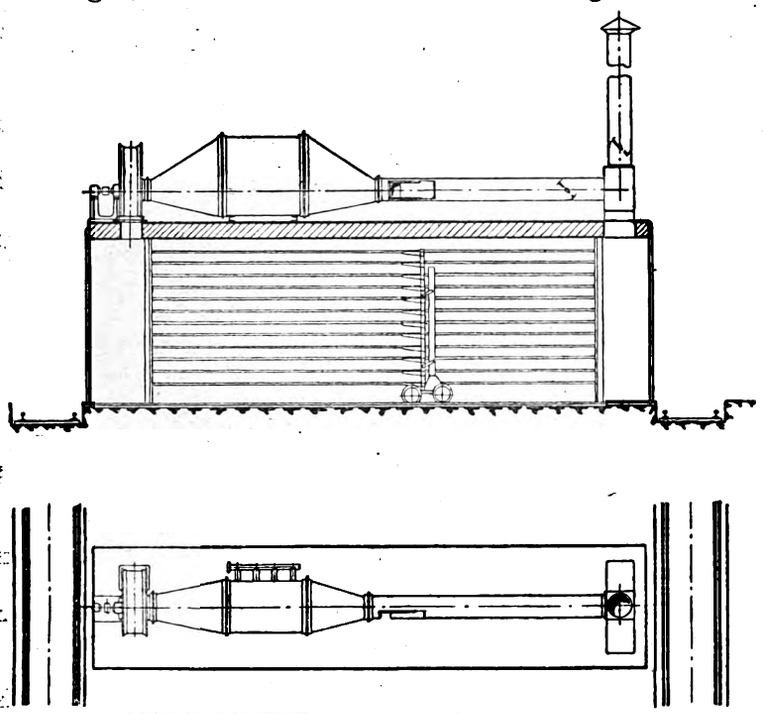


Abb. 3. Umlauftrockner mit Frischluftzusatz.

Ist das Material auf die erforderliche Temperatur angewärmt, so wird die Verschlußklappe im Ausblaseschlot teilweise geöffnet und der Frischluftschieber gezogen. Eine Regelung des Trockenfortschrittes erfolgt durch Verstellung der beiden

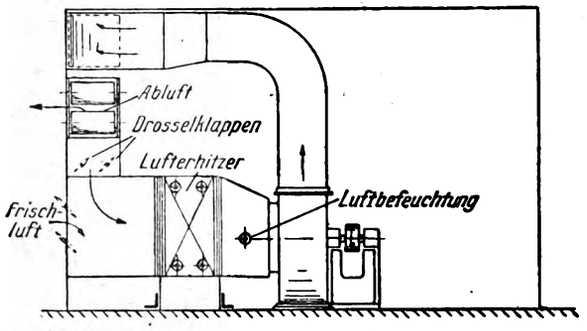


Abb. 4. Trockenanlage nach Carrier (Apparateanlage).

Drosselklappen bzw. des Schiebers. Diese einfache Anlage ist jedoch nur für wenig empfindliches Material geeignet.

Abb. 4 und 5 stellen einen amerikanischen Trockner nach Carrier dar. Auch hierbei wird in der eigentlichen Trocken-

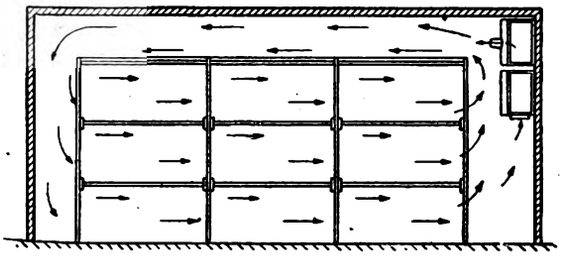


Abb. 5. Trockenanlage nach Carrier (Querschnitt durch die Trockenkammer).

periode ein Teil der Feuchtluft ins Freie ausgeblasen, wofür Frischluft in den Kreislauf hereingenommen wird. Durch einen Regelmechanismus, welcher teilweise durch Thermostaten beeinflußt werden kann, wird der Trockenfortschritt eingestellt. Es ist ein Luftbefeuchter eingebaut, welcher die erforderliche Feuchtigkeit der Luft insbesondere während der Anwärmeperiode gewährleistet. Diese Anlagen arbeiten mit intensiver Luftumwälzung. Die Luft tritt durch Injektordüsen über die Ware in der Kammer und vermischt sich dabei mit der bereits in der Kammer enthaltenen Luft.

Abb. 6 und 7 stellen die Trockenanlage für keramische Erzeugnisse nach Dr.-Ing. Heller dar. Die Wirkungsweise ergibt sich aus Abb. 6. Es sind zwei Kammern nebeneinander angeordnet, welche wechselweise an eine Apparateanlage an-

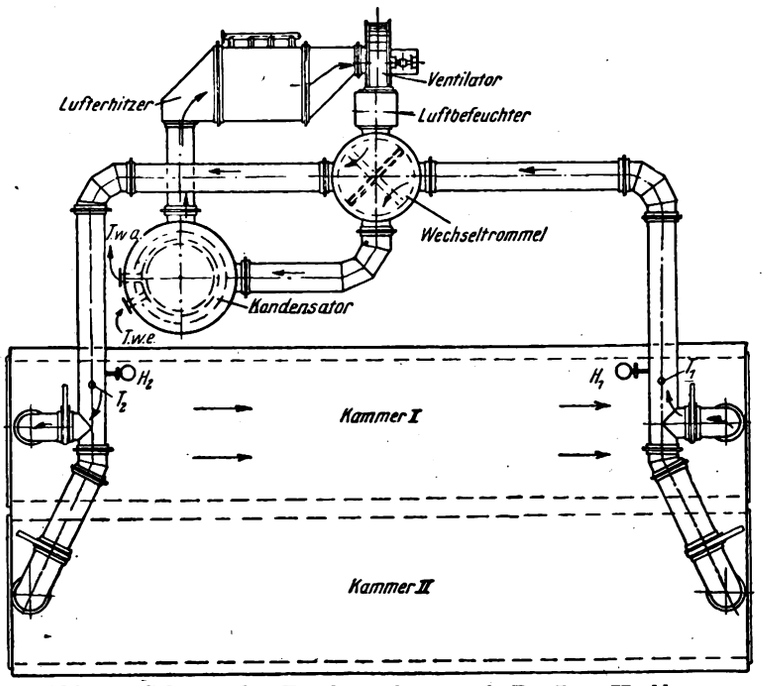


Abb. 6. Schema der Trockenanlage nach Dr.-Ing. Heller.

geschlossen werden. Während die eine Kammer sich in der Trocknung befindet, kann die andere ausgebracht und beladen werden. Die aus der Trockenkammer kommende Luft durchstreicht zunächst einen Kondensator, dann den Lufterhitzer und wird von dem Ventilator über einen Luftbefeuchter wieder in die Kammer geblasen. Während des ersten Teiles des Trockenprozesses, der Anwärmeperiode, wird dem Kondensator kein Kühlwasser zugeführt, d. h. die Kondensationswirkung ist ausgeschaltet. Ist die erforderliche Temperatur des Kammereinsatzes erreicht, so wird der Kondensator eingeschal-

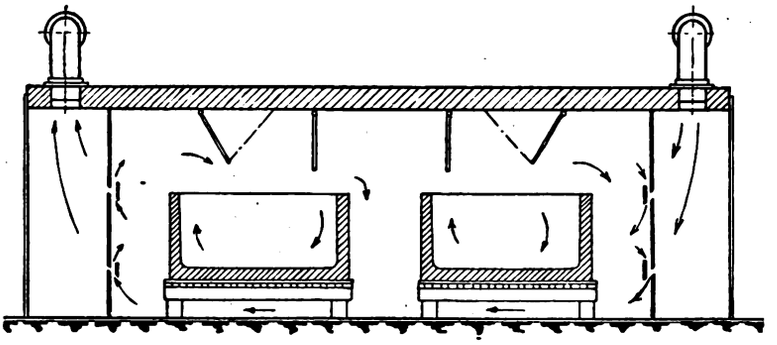


Abb. 7. Querschnitt durch eine Trockenanlage nach Dr.-Ing. Heller.

tet. Durch Regelung des Kühlwasserzuflusses kann die jeweils aus der umgewälzten Luftmenge auskondensierte Wassermenge sehr genau eingeregelt und laufend kontrolliert werden.

Um eine gleichmäßige Erwärmung des Trockengutes in der Kammer und ebenso eine gleichmäßige Trocknung zu sichern, ist zwischen Apparateanlage und Kammer ein Wechsel eingebaut, welcher es ermöglicht, die Strömungsrichtung der Trockenluft in der Kammer umzukehren, während die Strömungsrichtung in der Apparateanlage die gleiche bleibt. Diese Maßnahme hat sich insbesondere für große Teile als günstig erwiesen.

Die innere Einrichtung der Trockenkammer ist in Abb. 7 dargestellt. Die Luft tritt zunächst in Vorverteilungs-

Digitized by Google

kammern und von hier aus durch schräg nach unten gerichtete Schlitze in die eigentliche Trockenkammer. Vor den Schlitzen sind Leitflächen angeordnet. Hierdurch wird eine Injektorwirkung erzielt, so daß die eintretende warme Luft sich innig mit der in der Kammer enthaltenen Luft vermischt. Außerdem wird in der Kammer eine intensive Luftströmung bewirkt, die in der Abbildung durch Pfeile angedeutet ist. Insbesondere bei Hohlwaren werden auf diese Weise die Körper auch in den inneren Räumen durch die starke Wirbelung gleichmäßig getrocknet. Wie in der Abbildung angedeutet, empfiehlt es sich, große Stücke, z. B. Glashafen, so aufzustellen, daß auch unter den Körpern Luft hindurchstreichen kann.

Die Trockenanlage nach Dr.-Ing. Heller arbeitet wärmewirtschaftlich günstig, da je Kilogramm des trockenen Anteiles der umgewälzten Luftmenge eine verhältnismäßig große Wassermenge aufgenommen werden kann.

Da auch die Austrittstemperaturen aus der Kammer hoch sind und im Kondensator nur ein Temperaturabfall von wenigen Grad Celsius eintritt, braucht die Luft im Lufterhitzer nur um ein geringes Temperaturgefälle wieder erwärmt zu werden.

Bei dem mit Hereinnahme von Frischluft arbeitenden Trockner ergeben sich meist Mischtemperaturen von Frischluft und Abluft aus der Kammer, die niedriger sind als die Lufttemperaturen hinter dem Kondensator des Heller-Trockners. Infolge des höheren Temperaturgefälles ist der Wärmeaufwand im Lufterhitzer entsprechend größer.

Während der Trockner mit Frischluft stets von dem Zustande der Frischluft, deren Feuchtigkeit z. B. zwischen Sommer und Winter erheblich wechseln kann, abhängig ist, arbeitet der Heller-Trockner stets unter gleichmäßigen Bedingungen. Es kann in jedem Zeitpunkt auf Grund der Kondensatmessung festgestellt werden, welche Wassermenge bereits aus dem Kammereinsatz verdampft ist.

Die Regelung erfolgt sehr einfach durch Einstellung des Kühlwasserzulaufs am Kondensator.

Die vorstehend genannten Trockner arbeiten als stationäre Trockner. Sie lassen sich jedoch auch als sogenannte Stromtrockner, d. h. als Kanaltrockner, ausbilden. An die Stelle der zeitlichen Aufeinanderfolge der einzelnen Trockenperioden tritt eine örtliche Unterteilung des Trockenkanals in Zonen, die nacheinander von den Wagen mit dem Trockengut durchlaufen werden. Derartige Trockner sind meist teuer in der Anschaffung, da der Raumbedarf verhältnismäßig groß ist und ein umfangreicher Wagenpark benötigt wird. Sie eignen sich besonders in Verbindung mit Tunnelöfen. Die Leistung dieser Anlagen muß möglichst genau auf die Öfen abgestimmt werden.

Dampf, und zwar Sattdampf, ist zur Beheizung des Lufterhitzers am vorteilhaftesten. Die Regelung erfolgt bequem durch Einstellung eines Reduzierventiles. Die Ablesung des jeweils herrschenden Druckes erübrigt sich, da bei Sattdampf einem bestimmten Druck eine bestimmte Temperatur entspricht. Der Druck des Dampfes beträgt vorteilhaft 2—4 at. Bei geringeren Drücken, z. B. bei Gegendruckdampf oder Abdampf von Dampfmaschinen, ergeben sich entsprechend größere Heizflächen infolge des geringen Temperaturunterschiedes zwischen Dampf und Trockenluft.

Steht kein Dampf zur Verfügung, so kann die Beheizung direkt mit Gas, und zwar entweder mit Reichgas (Leuchtgas) oder auch mit Generatorgas erfolgen. Auch in diesem Falle kann die Regelung der Temperatur noch verhältnismäßig genau erfolgen.

Gasbeheizte Lufterhitzer sollen mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen werden, welche bei Stillstand des Trockenluftventilators infolge Ausbleiben des Stromes für den Antriebsmotor die Gaszufuhr automatisch absperrt. Die direkte Beheizung mit festen Brennstoffen in einem Kalorifer ist nicht zu empfehlen, da leicht durch Unachtsamkeit der Bedienung, insbesondere während der Nacht, eine zu starke Temperaturerhöhung der Umwälzluft und damit Schädigung des Kammereinsatzes entstehen kann.

Häufig stehen als Wärmequellen Abgase hinter den Brennöfen zur Verfügung. Bei kontinuierlich brennenden Öfen ergeben sich — vorausgesetzt, daß die Entfernungen zwischen Öfen und Trockenanlage nicht zu große sind — einfache und wirtschaftliche Lösungen.

Abb. 8 stellt beispielsweise die Ausnutzung der Abhitze eines Tunnelofens dar, bei welchem am Abkühlende ein sogenanntes Übergewölbe vorgesehen ist. Die Luft durchstreicht dieses Übergewölbe, von dem ein bestimmtes Stück dicht abgemauert wird, im Gegenstrom zu den Tunnelofenwagen. Die Regelung der Lufterhitzung erfolgt dadurch, daß jeweils ein bestimmter, mit Hilfe der Drosselklappe regelbarer

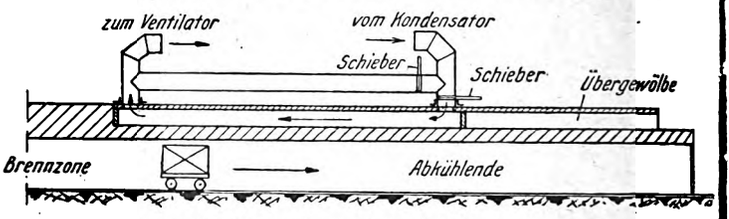


Abb. 8. Tunnelofen mit Abhitzeausnutzung.

Anteil der Umwälzluft durch eine Umgehungsleitung geführt wird, so daß die Mischtemperatur die gewünschte Lufttemperatur ergibt.

Bei periodisch brennenden Öfen ergeben sich bei der Ausnutzung der Abhitze meist Schwierigkeiten, da die Regelung jeweils nach der Höhe der Austrittstemperatur der Rauchgase aus den Öfen, die sich stetig ändert, erfolgen muß.

Sind die Abgastemperaturen höher als 400° C, so sollen Abhitzekessel eingebaut werden, welche zur Dampferzeugung dienen. Ein Teil des erzeugten Dampfes kann in den Trockenanlagen Verwendung finden[1]).

Die Überwachung der Trockenanlage erfolgt durch Psychrometer. Diese bestehen aus je einem trockenen und einem feuchten Thermometer. Die jeweilige Temperaturdifferenz ist ein Maß für den Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Vor

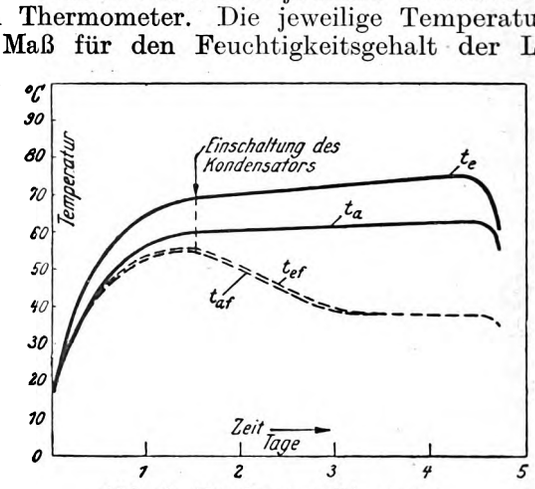


Abb. 9. Trocknungs-Diagramm.

Inbetriebnahme einer Trockenanlage erfolgt die Festlegung des Trockenverlaufs bei einem Versuch mit Hilfe von Kurven, in welche diese psychrometrische Differenz eingetragen wird. Abb. 9 zeigt ein derartiges Diagramm für eine Trockenanlage nach Dr.-Ing. Heller. Die abgekürzte Trockendauer beträgt bei dem Material, für welches das Diagramm festgestellt wurde, 5 Tage gegenüber 5—6 Wochen bisheriger Trockenzeit. Am Eintritt und Austritt der Trockenkammer ist je ein Psychrometer vorgesehen. Es bedeutet:

t_e die Temperatur des trockenen Thermometers an der Eintrittsseite,

t_{ef} die Temperatur des feuchten Thermometers an der Eintrittsseite,

t_a die Temperatur des trockenen Thermometers an der Austrittsseite,

t_{af} die Temperatur des feuchten Thermometers an der Austrittsseite.

[1]) Dr.-Ing. Heller, Ber. d. D. K. G. 1926, 7, H. 1.

Digitized by Google

Während der Anwärmeperiode ist die psychrometrische Differenz gering, d. h. es findet praktisch keine Trocknung statt. Nach Einschaltung des Kondensators vergrößert sich der Unterschied zwischen der Anzeige des trockenen und des feuchten Thermometers. Die Trocknung setzt ein und wird während des weiteren Verlaufs allmählich schärfer durchgeführt. Gegen Ende wird der Lufterhitzer abgestellt; es tritt eine Abkühlung der umgewälzten Luft ein. Durch Nachverdampfung aus den warmen Körpern wird der letzte Rest des Wassers entfernt, wobei diese sich auf Raumtemperatur abkühlen.

Mit den von der Bamag-Meguin A. G. gebauten Trockenanlagen für keramische Erzeugnisse wurden auch in der feuerfesten Industrie gute Ergebnisse erzielt. So wurde z. B. die Trockenzeit von Glashafen von bisher 6 Monaten auf 14 Tage abgekürzt. Dabei erfolgt die Trocknung ohne jede Risse. Die Hafen haben sich im späteren Betriebe sehr gut bewährt. Ähnliche Ergebnisse liegen für anderes Material vor; jedoch hat eine Trockenanlage für große Wannensteine ungünstig gearbeitet. Es wird dies auf die besondere Art der in diesem Falle verwendeten Tone und auf die sehr großen Wandstärken (300—400 mm) zurückgeführt. Derartige Fälle sind jedoch vereinzelt und können durch Versuchstrocknungen festgestellt werden. Bei der großen Mehrzahl der feuerfesten Waren läßt sich nach den jetzt vorliegenden Resultaten eine Abkürzung auf $^1/_7$ bis $^1/_{10}$, zuweilen auch auf $^1/_{12}$, erzielen.

Zusammenfassung.

Es werden die physikalischen Grundlagen für die Trocknung von keramischen, insbesondere feuerfesten Erzeugnissen erörtert. In neuartigen Trocknern lassen sich die bisherigen Trockenzeiten auf $^1/_7$ bis $^1/_{10}$ abkürzen. Es werden die beiden hauptsächlichen Verfahren beschrieben und ein Arbeitsdiagramm eines Trockenprozesses gegeben. Zum Schluß wird auf die Ergebnisse mit derartigen Trockenanlagen hingewiesen. [508]

Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien.

Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld.

Inhaltsangabe: Silikasteine, Beeinflussung durch Zuschläge. Magnesitsteine mit Talkum und Olivin. Futtersteine für Zementdrehöfen und Bariumsulfaten, Wasserglas, Ton, Teer usw. Siliziumkarbid und Ferrosilizium als Zuschläge zur Temperaturbeständigkeitserhöhung. Zirkon-, Titan- und Hafniumzuschläge. Dr. Hans Golla-Ratibor über neuzeitliche Prüfungsmethoden feuerfester Materialien. Magnesitsteine von Schaefer-Mannheim-Waldhof. Verfahren von Roschmann in Hennigsdorf bei Berlin. Mullitsteine mit Disthengehalt. Dolomitsteine. Zirkalit als Anstrich gegen Wirkung der Feuergase.

Über die Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen durch Zuschläge von Ätzkalk, Tonerde und Eisenoxyd brachten Endell und Harr[1]) eingehende Untersuchungsergebnisse. Wichtig ist, daß die höchsten Festigkeitswerte bei Silikasteinen von 760 kg/cm³ durch 6% Fe_2O_3-Zuschlag erzielt wurden. Hingegen ließ Tonerdezusatz ein starkes Fallen der Festigkeitswerte und steigende Porosität erkennen. Die Erweichungstemperatur bleibt bei steigendem Ätzkalk und auch bei steigendem Fe_2O_3-Zusatz bis zu 6% unverändert, wohingegen steigender Tonerdezusatz auch die Erweichungstemperatur wesentlich erniedrigt, und zwar bei 6% bereits um 275°.

Nach einem norwegischen Patentverfahren[2]) erzielt man feuerfeste Gegenstände bzw. ein feuerfestes Bindemittel, wenn man geglühten Magnesit und Talkum im Verhältnis des Magnesiumorthosilikates mischt und dieses Gemisch eventuell unter Zusatz von gepulvertem Olivin bei 1000 bis 1400° erhitzt.

Besonders als Futtersteine für Zementdrehöfen sollen sich feuerfeste Formsteine eignen, welche aus Bariumsilikaten unter Zusatz von Wasserglas, geschlämmtem Ton, Kieselsäure und Teer nach einem französischen Patentverfahren[3]) geformt und geglüht werden.

Ein englisches Patent[4]) verwendet Siliziumkarbid in Verbindung mit Materialien aus freier Kieselsäure, der etwas Ton oder Kalk beigemengt ist, zur Herstellung von feuerfesten Ziegeln, während die Deutsche Ton- und Steinzeug-Werke-A.-G. nach einem geschützten Verfahren[5]) den keramischen Massen Ferrosilizium zusetzt und dadurch sowohl die mechanische Eignung wie die Temperaturbeständigkeit der gebrannten Erzeugnisse erhöht.

Bei mehreren Verfahren spielen Zirkon- und Titanzuschläge einen Zusatz zur Verbesserung der Massen; z. B. nach einem Verfahren der Corning Glass Works[6]) werden Kieselsäure, Tonerde mit 10—60% Zirkonoxydzuschlag und eventuell etwas Alkali, Eisenoxyd und Titanoxyd in geschmolzenem Zustande in Formen gegossen und geglüht. Diese Erzeugnisse sollen einen feinen, gleichmäßigen Bau besitzen, sind weniger zerbrechlich und lassen sich leichter brennen als zirkonfreie Mischungen. — Die Deutsche Gasglühlicht-Auer-Ges.[1]) stellt nach patentierten Verfahren aus Hafniumverbindungen allein oder in Verbindung mit anderen feuerfesten Materialien Emails, Glasuren und feuerfeste Gegenstände her, so z. B. aus einer Mischung Hafniumoxyd, Kieselsäure und gebranntem Magnesit. Die Gesellschaft verfügt gleichfalls über ein Patentverfahren zur Herstellung feuerfester Massen unter Anwendung von Zirkonoxyd.

In einem sehr instruktiven Vortrage[2]) im Schlesischen Zweigverein Deutscher Zuckertechniker in Breslau sprach Dr.-Ing. Hans Golla-Ratibor über neuzeitliche Prüfungsmethoden feuerfester Erzeugnisse und wies darauf hin, daß bei Prozessen mit stark positiven Schlacken als feuerfeste Steine hochbasische oder stark tonerdehaltige Schamottesteine oder Dynamidon-, Alundin-, Magnesit- und Zirkonsteine zu wählen sind, während man bei stark sauren Schlacken hingegen Dinas- oder Silikasteine, gegebenenfalls Chromerzsteine zu bevorzugen hat. Jedoch existieren auch hier Ausnahmen, indem man den hochbasischen Magnesitstein sehr gut mit dem stark sauren Silikastein zusammen hohen Temperaturen aussetzen kann. Jedoch ist die chemische Widerstandsfähigkeit gegenüber Schlacken keineswegs für die Auswahl feuerfester Materialien maßgebend, sondern eine große Reihe anderer Umstände, wie mechanische Festigkeit, Porosität, Temperaturwechselbeständigkeit und viele andere, namentlich aber der Kostenpunkt, so daß oft noch ein frühzeitig verschleißendes Material als das billigere dem teureren vorgezogen werden muß. Die Bestimmung der Druckfestigkeit bei feuerfesten Steinen hat stark an Wert verloren, sie ist großen Schwankungen ausgesetzt, zwischen 60 und 400 kg auf 1 cm². Magnesitsteine können eine Belastung von 400—500 kg vertragen, doch gebraucht man solche Drucke in der Praxis nicht, denn der Druck in der unteren Schicht beträgt im Martin- wie im Koksofen 2—3 kg auf den Quadratzentimeter; obwohl er auch in der unteren Lage des Cowperapparats auf 10 kg steigt, so sind doch die erwähnten hohen Drucke nicht erforderlich, wenn auch offenbar ein Zusammenhang zwischen Druckfestigkeit und mechanischer Abnutzbarkeit besteht, die durch Methoden mit dem Sandstrahlgebläse festgestellt werden kann, doch fehlt es hier noch an genormten Methoden, da hier zuviel variable Faktoren

[1]) Glast. Ber. 4, S. 43—57.
[2]) Borgestad Fabrikker, Borgstad Norwegen, E. P. 260298 vom 23. 10. 1926. Prior. 24. 10. 1925.
[3]) F. P. Camille Deguide, 612094.
[4]) S. Sieurin, Höganäs, Schweden, E. P. 259805, ausgeg. 11. 11. 1926.
[5]) D. R. P. 441944, Kl. 80b, ausgeg. 15. 3. 1927.
[6]) A. P. 1615751 vom 27. 7. 1926, ausgeg. 25. 1. 1927.

[1]) D. R. P. 440574, Kl. 80b, ausgeg. 14. 2. 1927.
[2]) Zentralblatt für Zuckerindustrie 1926, 34, S. 1115—1118, 1138 bis 1141.

Digitized by Google

mitsprechen, die im Sandmaterial und Druck des Gebläses zu suchen sind.

Wichtiger ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, weil sich daraus Annäherungswerte für das Nachwachsen berechnen lassen. In der Beziehung wird ein Silikastein vom spez. Gewicht 2,35 schon als gut angesprochen; so fordern Lieferungsbedingungen des Koksofenbaus, daß Silika-Koksteine im spez. Gewicht unter 2,38 bleiben. Hierbei muß man allerdings berücksichtigen, daß diese Bewertungsmethode nicht mehr maßgebend ist, wenn der Gehalt an Kieselsäure auf Kosten von Tonerde oder anderen Flußmitteln abnimmt.

Während wir in Deutschland über Quarzite verfügen, aus denen wir in periodischen Öfen in 4 Tagen erstklassige Silikamaterialien gar brennen, fehlen in Amerika diese Quarzite, und man ist gezwungen, Silikasteine aus Quarzen herzustellen. Die Periode für einen solchen Ofen beträgt einen Monat bei einer Brenndauer von 15 Tagen. Die erzielten Steine sind zwar gut, aber diesen Kohlenverbrauch können wir uns nicht leisten. Zur Beurteilung von Schamotten ist noch immer für den Fachmann die Beurteilung durch die Lupe und im mikroskopischen Bilde von Bedeutung. Von größter Wichtigkeit ist natürlich die Bestimmung des Erweichungspunktes nach bekannten Methoden.

Nach dieser Abschweifung in die Prüfungsmethoden für feuerfeste Materialien mag ein neuerdings patentiertes Verfahren[1]) zur Herstellung feuerfester Ziegel von Schaefer-Mannheim-Waldhof interessieren, es handelt sich um Magnesitsteine. Hierbei wird Magnesit, der arm an Flußmitteln ist, zum Teil bei mäßiger Hitze kausterisiert und ein Teil bei 1200—1400° gebrannt. Die beiden Anteile werden fein gemahlen, miteinander vermischt und brikettiert, bei 1600 bis 1700° gesintert, gekörnt und wiederum mit bei hohen Temperaturen gebranntem Magnesit vermischt. Hieraus hergestellte Erzeugnisse werden dann nochmals einer Erhitzung auf 1400—1500° unterzogen. Auch dieses Verfahren ist mit hohen Brennstoffkosten verknüpft.

Etwas Ähnliches im Werdegang besitzt das Verfahren von Roschmann in Hennigsdorf bei Berlin[2]). Auch hier besitzen Bindemittel und Magerung die gleiche Zusammensetzung, z. B. Ausgangsstoffe, wie Schamotte, Schieferton, Quarz u. a., werden fein gemahlen und innig gemischt, dann ein Teil hiervon trocken geformt, gebrannt und hierauf gekörnt. Dann werden aus der ersten Masse und der gekörnten Masse Formlinge hergestellt, die gebrannt werden. Diese Massen sollen hohe Widerstandsfähigkeit gegen schnelle Erhitzung und Abkühlung, gegen Einwirkung der Flammen, sowie gegen chemische Einwirkungen geschmolzener Metalle und Salze zeigen.

Nach amerikanischen Erfahrungen[1]) sind Mullitsteine, die gebrannten Disthen enthalten, von sehr guten feuerfesten Eigenschaften. Sie erweichen frühestens bei 1450°, meist aber erst bei höheren Temperaturen und sind auch gegen Verschlackung recht beständig.

Dolomit verarbeitet ein amerikanisches Verfahren[2]) zum Futter für offene Herdöfen. Dolomit wird grob zerkleinert und gesiebt. Die zurückbleibenden Körner werden mit passenden Mengen der durchgesiebten feineren Anteile, welche die leichter schmelzenden Anteile des Dolomits enthalten, gemischt und im Drehrohrofen bei etwa 1700° geglüht. Hierbei schmelzen die feineren Anteile und überziehen die Körner. Das Glühen wird gegebenenfalls nach Zusatz weiterer feiner Anteile und eventuell unter Zuschlägen von Tonerde, Kieselsäure und Eisenoxyd wiederholt. Nach einem französischen Verfahren wird Schmelzzement, der mindestens 30% Tonerde enthält, mit 1—10% bei 900—1000° gebranntem, ziemlich feinkörnigem Bauxit gemischt. Das Erzeugnis erhärtet in einigen Tagen, ohne zu schwinden, und kann ohne Erweichen bei 1700° erhitzt werden.

An Überzugs- und Anstrichmitteln als Schutz gegen Feuergase und Schlacken sind diverse Kompositionen in Erscheinung getreten, die aber zum größten Teil noch nicht spruchreif sind. Zirkalit[3]) hat sich hingegen als Schutzmittel für Schamottesteine bewährt. Zirkalit ist ein zirkonhaltiges Anstrichmittel. [536]

[1]) Can. P. 263549, ausgeg. 17. 8. 1926.
[2]) D. R. P. 437107, Kl. 80b, ausgeg. 15. 11. 1926.

[1]) W. E. S. Turner, Sheffield Univ., Journ. Soc. Glass Technology 10, S. 80—95.
[2]) A. P. 1551201, ausgeg. 25. 8. 1926.
[3]) T. Liepus, Zirkalit als Schutzmittel für Schamottestein. Sprechsaal 59, S. 405—406.

Technische Rundschau.

Wärmeausdehnung von Tonen und speziellen feuerfesten Stoffen. Als Vorarbeit zu einer umfassenden Studie über die grundlegenden Eigentümlichkeiten der speziellen feuerfesten Stoffe, der wichtigsten Schamotteerzeugnisse und der dazu verwendeten Tone hat das Bureau of Standards eine Anzahl von Beobachtungen über deren Wärmeausdehnung von Zimmertemperatur bis etwa 1000° C durchgeführt.

Untersucht wurden die verschiedensten in- und ausländischen Stoffe: Magnesit, Diaspor, Bauxit, Chromerz, Tonerde, künstlicher Korund, Zyanit, Karborundum, Zirkonsilikat, verschiedene Marken von Schamotte- und Silikasteinen, sowie Kaolin und Kugelton.

Es ergaben sich folgende Werte:

Magnesit bis 850°	1%
Bauxit bis 900°	0,70%
Diaspor bis 900°	0,53%
Chrom bis 1000°	0,70—0,85%
Tongebundene Tonerde bis 990°	0,84%
Künstlicher Korund bis 990°	0,79%
Zyanit bis 990%	0,55%
Karborundum bis 990%	0,53%
Zirkon bis 990°	0,45%
Engl. und amerik. Ball-Clay bis 990°	0,51—0,62%
Engl. und amerik. Kaolin bis 990°	0,46—0,66%
Silikasteine bis 1000°	1,10—1,20%
Schamottesteine bis 990°	0,46—0,76%

Die Schamottesteine zeigten große Unterschiede (z. B. 32%) selbst zwischen zwei Proben offenbar gleichen Ursprungs. Die Unterschiede variierten auch je nach dem betrachteten Temperaturintervall. Zum Beispiel betrug die Abweichung zwischen drei Proben A, D und H:

A—H	D—H	Für Temperatur-Intervall bis
40%	28%	490°
67%	60%	590°
20%	26%	990°

Ri. [538$_1$]

Das Sillimanit-Mullit-Problem. In dem für die Grundlagen der Keramik wichtigen System Tonerde-Kieselsäure treten nach unseren heutigen Anschauungen verschiedene Tonerdesilikate auf. Abgesehen von den natürlichen Silikaten, Andalusit, Disthen und Sillimanit hat man in den kristallinen Verbindungen zwischen Tonerde und Kieselsäure aus synthetischen Schmelzen sillimanitähnliche Produkte erhalten, welche nach Untersuchungen amerikanischer Forscher die eigentümliche Zusammensetzung $3\,Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ haben sollen. Diese Kristallart wurde als Mullit bezeichnet, und sie ist dadurch merkwürdig, daß sie trotz ihrer verschiedenen Zusammensetzung in allen wesentlichen kristallographischen und physikalischen Eigenschaften mit dem Sillimanit weitgehend übereinstimmt. Nach neueren Forschungen erstreckt sich diese Analogie sogar auf das röntgenographisch ermittelte Feingefüge. Dieser bis jetzt einzig dastehende Fall erklärt sich indessen einfach durch eine ausgesprochene Zerfalltendenz der endothermen Molekülverbindung, der zufolge bei Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunktes eine kieselsäurereiche amorphe Phase (Glas) und eine sehr feindisperse kristalline Einlagerungsphase von Tonerde in Sillimanit entsteht, welch letztere analytisch als Mullit sich darstellt. Durch diese Erklärung wird die technische Bedeutung der von den amerikanischen Forschern gefundenen Verhältnisse in keiner Weise beeinträchtigt. Im Gegenteil erklären sich aus der feindispersen Natur des Mullits seine gegenüber Sillimanit sehr veredelten mechanischen und chemischen Eigenschaften.

Für die Glastechnik ist das Mullitproblem von größter Bedeutung, weil diese Kristallart stets in den Wannensteinen am Kontakt mit dem Glase sich entwickelt. Die mullitische Substanz ist in hohem Grade widerstandsfähig gegen den auflösenden Einfluß der Glasschmelze selbst. So ist die dünne weiße Zwischenschicht zu erklären, welche sich bei der Einwirkung des Glases auf die Wannensteine bildet und die letzteren gegen Auflösung zu schützen vermag. In neuester Zeit ist man in der Glastechnik bestrebt, stark mullithaltige Wannensteinmassen herzustellen, welche sich in der Tat weitgehend bewährt haben. Besonders interessant ist ein in Amerika gemachter Versuch, Wannensteine direkt aus geschmolzenem Mullit zu gießen;

Digitized by Google

derartige Steine sind naturgemäß durch ihre dichte Beschaffenheit besonders vorteilhaft, und die Lebensdauer der Steine ist daher eine relativ sehr bedeutende. Es bleibt allerdings abzuwarten, ob der hohe Preis solcher Mullitsteine nicht ihrer Verwendung im Wege stehen wird; für besonders beanspruchte Stellen im Wannenbetrieb werden sie sich aber zweifellos ausgezeichnet bewähren. (Vortrag von Prof. Dr. W. Eitel in der diesjährigen Versammlung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft in Weimar.) [524$_1$]

Thermische Ausdehnung des Graphits. (Mit Abb.) Die bei den älteren Untersuchungen für verschiedene Graphitarten gefundenen Werte schwanken in sehr weiten Grenzen, zwischen 1×10^{-6} und 24×10^{-6} pro Grad Celsius:

Beobachter	Datum		Untersuchtes Temp.-Geb.	Linearer Ausdehnungskoeffizient pro °C
Fizeau	1869	Diamant	40° C	$1{,}18 \cdot 10^{-6}$
		Gaskohle	40° C	5,40
		Batongol-Graphit	40° C	7,86
		Pennsylvanischer Anthrazit	40° C	20,78
		Belgische Charleroikohle	40° C	27,82
Muraoka	1881	Sibirischer Graphit mit 98% Kohlenstoffgehalt und 1,8 spez. Gewicht	—	3,8
		Gaskohle (Retortenkohle), 1,8 spez. Gewicht	—	1,5
		Bogenlampenkohle, 2,37 spez. Gewicht	—	1,5
		Bogenlampenkohle aus Koks der Maschinenfabrik Heilmann & Co. in Mühlhausen, 98,1% Kohlenstoffgehalt, 1,90 spez. Gewicht	—	0,32
		Bleistiftgraphit, 52% Kohlenstoffgehalt, 2,36 spez. Gewicht	—	0,95
		Künstliche Kohle von Keiser und Schmidt, Berlin, 98% Kohlenstoffgehalt, 1,63 spez. Gewicht	—	2,05
		Bogenlampenkohle, 97,6% Kohlenstoffgehalt, 1,55 spez. Gewicht	—	3,0
Day und Sosman	1912	Künstlicher Graphit der Acheson Graphit Co.	0—200	0,9
			0—400	1,2
			0—600	1,5
			0—1000	2,2
			0—1500	3,0
Siegler-schmidt	1920	Künstlicher Graphit der A. G. Le Carbone in Frankfurt a. Main	0—250	3,0

Außerdem hat Dewar 1902 Cumberlandgraphit untersucht und zwischen —186 und +17° C einen durchschnittlichen kubischen Ausdehnungskoeffizienten von $73{,}3 \times 10^{-6}$ gefunden.

Muraoka hat keinen Zusammenhang festgestellt zwischen dem elektrischen Widerstand und den anderen physikalischen Eigenschaften. Der sibirische Graphit bildet die charakteristischste der von ihm untersuchten Kohlenstoffarten. Derselbe besitzt den geringsten elektrischen Widerstand, die größte Veränderung des Widerstandes mit der Temperatur, und ist gegenüber allen anderen Kohlenstoffarten elektronegativ. Er scheint ebenfalls die beste Wärmeleitfähigkeit zu besitzen, ist jedoch nicht durch den höchsten Kohlenstoffgehalt oder das höchste spezifische Gewicht ausgezeichnet.

Day und Sosman stellten folgende Gleichung auf:

$$10^6\,\beta = 0{,}55 + 0{,}0016\,t.$$

t stellt irgendeine Temperatur zwischen 0 und 1500° dar, und β ist der durchschnittliche Ausdehnungskoeffizient zwischen 0 und t° C. Nach den Versuchen waren die Proben in der Regel länger als vor den Versuchen, im Höchstwert um 0,009%.

Neue Untersuchungen von Peter Hidnert und W. T. Sweeny. Die Verfasser untersuchten 5 Proben, welche aus einer und derselben Graphitelektrode der Acheson Graphit Co., Niagara Falls, herausgeschnitten waren, und zwar drei Proben in der Längs- und zwei in der Querrichtung.

Die untersuchte Elektrode war im normalen Fabrikationsgang der Acheson Graphit Co. hergestellt worden. Bei diesem Verfahren wird zuerst aus geeignetem Koks unter Zumischung eines organischen Bindemittels die sog. „grüne Elektrode" gepreßt und diese dann zur Verkohlung des Bindemittels einer vorsichtigen, mäßig hohen Erhitzung ausgesetzt. Zum Schluß wird dann bei hoher Temperatur der Kohlenstoff der „rohen" Elektrode in Graphit umgewandelt, wobei eine Verdampfung des größten Teiles der Verunreinigungen erfolgt. Eine Prüfung des Materiales durch Röntgenstrahlen mittels der Pulvermethode ergab ein Spektrum mit intensiv ausgeprägten Bändern in genau definierten Abständen, welche zeigten, daß das Material in ausgeprägter Kristallform vorhanden war.

Die chemische Untersuchung der Proben ergab einen Aschengehalt von 0,17—0,69%, nachdem 0,11—0,24% wasserlösliche Substanzen (in der Hauptsache Alkalichlorid, -sulfat und -karbonat) mit Wasser ausgezogen worden waren. Der durch Differenz bestimmte Kohlenstoffgehalt betrug 99,12—99,72%. Das Raumgewicht bei 23° C wurde zu 1,627—1,644 bestimmt, und zwar durch genaue Ausmessung der Proben, nicht durch Wägung in Flüssigkeit, weil der künstliche Graphit Wasser, Kerosin, Toluol usw. absorbiert.

Die Länge der Proben betrug 300 mm und deren Querschnitt einmal 22×10 mm, dann 22×14 mm und war bei den übrigen Proben halbkreisförmig bei 63 mm Durchmesser.

Benutzte Apparatur. Der von den Verfassern benutzte Apparat ist im Bureau of Standards Scientific Paper Nr. 524[1]) beschrieben. Es wurden mit Mikrometer versehene Mikroskope verwendet, welche auf zwei an den Enden der Proben befestigte feine Drähte eingestellt wurden.

Ergebnisse.

	Durchschnittlicher linearer Ausdehnungskoeffizient pro °C					
	10—100° C	20—200° C	20—300° C	20—400° C	20—500° C	20—600° C
	$\cdot 10^{-6}$					
In der Längsrichtung	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7
In der Querrichtung	2,9	3,0	3,2	3,5	3,6	3,7

Nachstehend wird in Abb. 1 die graphische Darstellung der gefundenen Werte gegeben, jedoch nicht die Ausdehnungskoeffizienten pro Grad Celsius, sondern die Gesamtausdehnungen.

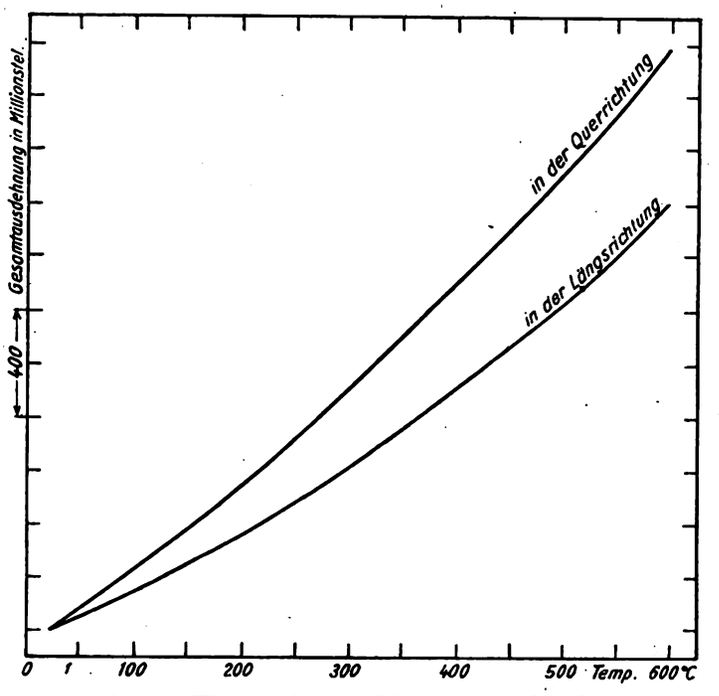


Abb. 1. Thermische Ausdehnung von Graphit.

Die gefundene Ausdehnung des Graphits ist in der Querrichtung durchschnittlich ungefähr um 45% größer als in der Längsrichtung. Nach Ansicht von C. E. Taylor von der Acheson Graphit Co. hängt dieser Unterschied damit zusammen, daß der Preßvorgang eine Struktur zur Folge hat, welche derjenigen des Walzeisens ähnlich ist. Hohlräume und Poren legen ihre größere Achse in die Längsrichtung der Elektroden. Die Ausdehnung in der Längsrichtung bildet praktisch das Maß der tatsächlichen linearen Ausdehnung des Materiales, während diejenige in der Querrichtung gegenüber der ersteren einen Ausdehnungszuwachs aufweist, welcher mit einer Verstärkung der Wölbung der Porenwände zusammenhängt. Taylor nimmt an, daß die geringere Zugfestigkeit in der Querrichtung gleichfalls hiermit zusammenhängt. Daß beim Holz ähnliche Verhältnisse herrschen, ist bekannt, z. B. fand Hendershot, daß bei manchen Holzarten die Ausdehnung quer zur Faser 4—17mal größer ist als in der Längsrichtung.

Der Ausdehnungskoeffizient des Graphits ist niedrig und ist z. B. in der Längsrichtung 6mal und in der Querrichtung 4mal geringer als derjenige von gew. Handelseisen. Derselbe steigt mit der Temperatur und nimmt mit zunehmender Reinheit des Materials um ein Geringes ab, sowohl in der Längs- als auch in der Querrich-

[1]) Technologic Papers of the Bureau of Standards, Vol. 21 (1926), Nr. 524, S. 1.

Digitized by Google

tung. Bei geringeren Querschnitten wird kein Unterschied gefunden gegenüber stärkeren. Gleichfalls stimmt der bei einer zweiten und dritten Erhitzung gefundene Ausdehnungskoeffizient mit dem der ersten Erhitzung gut überein. Die Veränderung in der Länge der Proben nach dem Versuche (nach geschehener Abkühlung) gegenüber der ursprünglichen Länge hat in keinem Falle 0,012% überschritten.

Graphit hält plötzliche Temperaturschwankungen sehr gut aus. Das Eintauchen von 600° heißen Proben in Wasser von 10° hat keinerlei Sprünge im Gefolge.

Vergleicht man die erhaltenen Resultate mit denen von Day und Sosman[1]), sowie von Sieglerschmidt[2]) (nur diese sind von den erwähnten älteren Arbeiten zum Vergleich geeignet betr. des künstlichen Graphits), so stellt man fest, daß die von den ersteren ermittelten Werte viel geringer sind, daß jedoch die von Sieglerschmidt gefundenen Ziffern mit den bei der vorliegenden Untersuchung für die Querrichtung der Elektroden gefundenen übereinstimmen. (Peter Hidnert und W. T. Sweeney in „Thermal Expansion of Graphite", Technologic Papers of the Bureau of Standards, Nr. 335, 1927, Vol. 21, S. 223.) Lamort. [537]

Ein wirkungsvoller Einsatzhärteofen mit Oberflächenverbrennung. (Mit drei Abb.) Kürzlich wurde bei der Packard Motor Car Co. eine interessante Einsatzhärtungseinrichtung fertiggestellt. Sie besteht aus zwei ölgefeuerten Öfen mit Oberflächenverbrennung, von denen jeder einen Durchsatz von 80 Glühkästen von 113,5 kg Inhalt täglich haben soll. Sie dienen zur Einsatzhärtung von Transmissionszahnrädern, Ritzel und Ritzelwellen, sind 7,62 m lang, 1,22 m breit und haben eine Höhe bis zum Scheitel des Gewölbes von 560 m. Sie sind in die Einsatzkammer und die Heizkammer eingeteilt, in der der Einsatz bestimmte Zeit auf die gewünschte Temperatur gehalten wird, um die nötige Einsatzhärtung zu erzielen. Die Umfassungswände bestehen aus feuerfesten Steinen, die mit Isoliermaterial hinterlegt sind, um die Wärmeausstrahlung möglichst gering zu halten. Der ganze Ofen ist mit einem Blechmantel umgeben. Die zu härtenden Teile werden in ein Kohlungsmaterial in eiserne Kästen gepackt, die auf einen Wagen gesetzt und hydraulisch durch den Ofen gedrückt werden.

Jeder Ofen hat vier Ölbrenner, zwei für jede Kammer, die horizontal in der Längsrichtung angeordnet sind. Die Verbrennungsgase werden nach ihrem Eintritt in die Heizkammer in Zirkulation versetzt, wodurch der Gehalt an nicht entzündbaren Gasen in der Verbrennungsmischung erhöht und die Verbrennungstemperatur erniedrigt wird. Ferner sind die Öfen mit Rekuperatoren versehen, durch die alle Abgase gehen, um die Verbrennungsluft vorzuwärmen. Vor einigen Monaten wurden Versuche mit dem Ofen angestellt, um folgende Eigenschaften festzustellen:

A. Temperatur, Verteilung und Regelung. B. Höchstdurchsatzleistung. C. Brennstoffverbrauch. D. Güte der Einsatzhärtung. E. Ersparnisse gegenüber anderen Einrichtungen.

A. Temperatur, Verteilung und Regelung. In einem der Öfen wurden fünf Thermoelemente, Abb. 1, eingebaut. Sie wurden durch das Gewölbe zwischen den beiden Reihen Glühkästen, etwa 100—150 mm unter der Oberkante dieser Kästen, eingesetzt. Das Diagramm des Thermoelementes 1 ist in Abb. 2 gezeigt. Dieses Element befand sich 2 m von der Einsatztür entfernt. Die selbsttätige Temperaturregelung für den Heizraum war auf 843° C eingestellt. Die

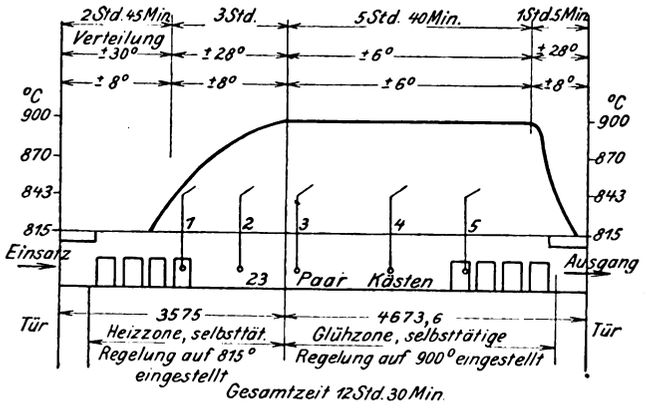


Abb. 1. Temperaturverteilung des kontinuierlichen Ofens.

Kurve zeigt eine zeitweise Abweichung von 8—11°, was auf den Einsatz von kalten Glühkästen zurückzuführen ist. Die Temperatur in der Glühzone, in der eine möglichst gleichmäßige Temperatur aufrecht erhalten werden muß, ist aus Abb. 3 zu ersehen. In dieser Zone war eine Temperaturabweichung von 5° C garantiert. Diese Garantie ist erfüllt worden.

[1]) Day and Sosman, J. Ind. and Eng. Chem., 4 (1912), S. 490, oder J. Was. Acad. Sci., 2 (1912), S. 284; siehe auch Day, Sosman and Hostetter, Amer. J. Sci., 37 (1914, 4th series), S. 1.

[2]) Sieglerschmidt, Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt (Berlin-Dahlem), 38 (1920), S. 182.

B. Höchste Durchsatzmenge. Im Ofen sollten 80 Kästen von je 113,5 kg Inhalt je Tag durchgesetzt werden, so daß stündlich 378,3 kg gehärtet werden. Tatsächlich wurden 522 kg stündlich durchgesetzt, also 33% mehr als verlangt worden war.

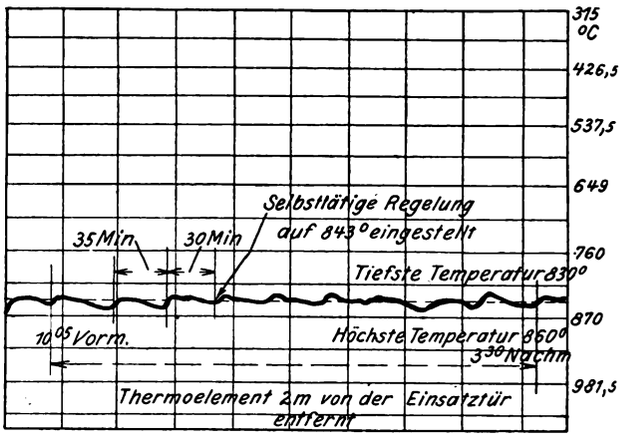


Abb. 2. Temperaturkurve am Einsatzende des Ofens.

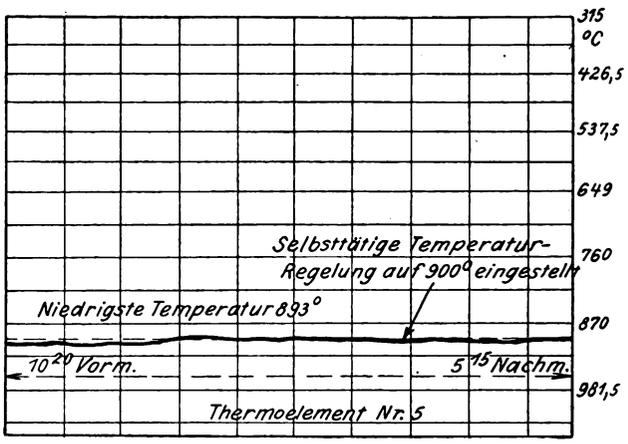


Abb. 3. Temperaturkurve in der Glühzone des Ofens.

C. Brennstoffverbrauch.

Versuchszeit: 9.35 Uhr vorm. bis 5.10 Uhr nachm. = 7 Stunden 35 Minuten.
Ölverbrauch bei 36°: 218 l.
Bruttogewicht des Einsatzes während des Versuchs: 3735,5 kg
Nettogewicht des Einsatzes während des Versuchs: 783,6 kg.
Anzahl der durchgesetzten Kästen: 28.
Ungefähres Gewicht der Kästen: 29 kg.
Heizwert des Öles: 4687 WE.
Gewicht des Öles je Liter: 0,71 kg.
Ofentemperatur: 900° C.
Raumtemperatur: 26,6° C.

Garantiert war ein Ölverbrauch von 4,54 l je 36,32 kg durchgesetztes Material. Der Bruttowirkungsgrad belief sich auf 33%, der Nettowirkungsgrad auf 7,1%, was für Ölfeuerung hoch genannt werden kann.

D. Güte der Einsatzhärtung. Die Tiefe der Einsatzhärtung belief sich auf:

1.	5% Nickelstahl	0,99 mm
2.	5% „	0,96 „
3.	5% „	0,89 „
4.	5% „	0,89 „
5.	5% „	0,89 „
6.	5% „	0,94 „
7.	Einfacher Kohlenstoffstahl	1,07 „
8.	„ „	1,02 „
9.	„ „	1,07 „

E. Erzielte Ersparnisse. Diese zwei Einsatzhärteöfen ersetzen 31 feststehende ölgefeuerte Herdöfen. Die Ersparnis beläuft sich auf 191 180 ℳ jährlich oder 82,8% der Kosten der neuen Einrichtung. Die Ersparnis setzt sich zusammen aus der Verringerung der Bedienungsmannschaft, der Ersparnis an Kohlungsmaterial und aus der Brennstoffersparnis, da diese Öfen nur wenig mehr als 1/7 des für die alte Einrichtung verbrauchten Öles benötigen. Berücksichtigt ist nicht die längere Haltbarkeit der Glühkästen, die sich in diesen Öfen erzielen läßt, weil die Kästen langsam auf Temperatur gebracht werden und langsam abkühlen. (Dr. A. E. White and E. R. McPherson, An efficient Carburizing Furnace of the surface Combustion Type. Transactions of American Society for Steel Treating Bd. 10, Dezember 1926, Nr. 6, S. 941—953.) H. Illies. [470]

Digitized by Google

Tieföfen mit Rekuperatoren. (Mit Abb.) Seit Februar 1927 ist bei der Donner Steel Co., Buffalo, N. Y., ein Tiefofen mit Rekuperator in Betrieb. Die Grube ist 1,676 m breit und 2,895 m lang und hält sechs Blöcke von 546 · 546 mm im Gewicht von je 854 kg.

Bei der gewöhnlichen Art Tieföfen mit Regenerativkammer liegen die Abzugskanäle und die Einströmkanäle an entgegengesetzten Seiten der Grube, und die Flamme geht ohne Richtungsänderung in der Grube selbst hindurch. Da die Züge notwendigerweise eine viel ge-

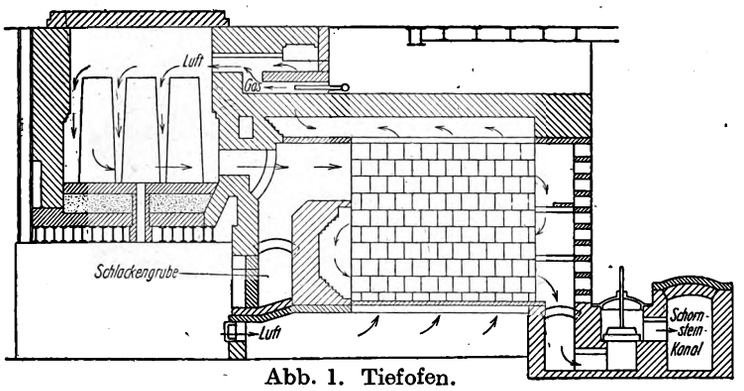


Abb. 1. Tiefofen.

ingere Höhe haben als die Blöcke, ist die Gasgeschwindigkeit in den Zügen hoch, und es findet eine ungleichmäßige Erwärmung der Blöcke statt, weshalb die Blöcke ungewöhnlich lange in der Grube stehen müssen.

Aus der Abb. 1 ist ersichtlich, daß die Einström- und Abgaszüge in derselben Seite der Tiefgrube liegen. Die Einströmöffnung liegt so hoch über den Blöcken, daß die Gase gut gemischt und brennend mit den Blöcken in Berührung kommen. Die Brennstoffersparnisse werden teils durch geringere Ausstrahlung erreicht. Die Seitenmauern sind mit Hohlziegeln verkleidet, durch die Luft umläuft. Teils ist die Ersparnis auch auf die gleichmäßige Erwärmung zurückzuführen, weil die Flamme zweimal durch die Länge der Grube geht. Bei Feuerung mit Koksofengas haben die aus der Rekuperatorkammer abziehenden Gase eine Temperatur von 425° C, die Analyse zeigt weniger als 1% O.

Der Übertritt von Gasen in die Luftzüge ist durch eine besondere Konstruktion der Chapman-Steine verhindert. Um zu vermeiden, daß Schlacke in den Rekuperator gelangt, ist eine Schlackengrube zwischen Tiefgrube und Rekuperator angeordnet H. Illies. [529]

Neue mechanische Öfen zum Rösten von Zinkblenden. (Mit Abb.) Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden Zinkblenden in gewöhnlichen Flammöfen durch direkte Kohlenfeuerung abgeröstet, und die Feuergase mit weniger als 1% SO_2 gingen in den Schornstein.

Später versuchte man, die Röstgase der Zinkblenden für die Fabrikation von Schwefelsäure nutzbar zu machen und konstruierte Zinkblende-Röstöfen nach dem Vorbild der Feinkiesöfen für Schwefelkiese.

Als Röstöfen für feinkörnige Schwefelkiese hatten sich am besten die mehretagigen Plattenröstöfen bewährt, die einfach und billig waren, und in welchen man Feinkiese bis auf 0,50—0,75% abrösten konnte, jedoch nur dadurch, daß dieselben zu einem gleichmäßig feinen Pulver vermahlen wurden.

Für die Abröstung der Zinkblenden war die vollkommenste Entschwefelung besonders wichtig; man suchte dieselbe zunächst in den Herstenhöferschen Schüttöfen für Feinkiese zu erreichen, es gelang aber nicht ganz nach Wunsch, auch war die Staubentwicklung dabei sehr stark, und man besaß damals noch nicht die Mittel zur vollständigen Entstaubung heißer Röstgase.

Der erste Zinkblende-Röstofen, dessen Gase zur Fabrikation von Schwefelsäure verwendet werden konnten, wurde in Stolberg bei Aachen erbaut und war ein Fortschaufelungsofen, bestehend aus einer langen Muffel mit Außenheizung und Handbetrieb. Später versuchte man es, die lange Muffel zu verkürzen und diesen Röstofen für Zinkblende den Plattenöfen für Feinkiese ähnlich zu gestalten, indem man drei Muffeln übereinander baute und Feuerzüge zwischen den Muffeln durchführte. So entstand der dreietagige Hand-Muffelröstofen der Chemischen Fabrik Rhenania.

Nachdem es gelungen war, mechanische Röstöfen zum Rösten von Feinkiesen zu konstruieren, deren Betriebsresultate derartig günstige waren, daß alle Handöfen zum Rösten von Schwefelkies, sowohl die Stückkieskilns als die Feinkiesöfen, nach und nach still gelegt wurden, so hat es auch an Versuchen nicht gefehlt, Zinkblenden in mechanischen Öfen abzurösten. Zu einem nach jeder Richtung hin befriedigenden Endresultat haben diese Bestrebungen indessen bis heute noch nicht geführt.

Es scheint am einfachsten zu sein und am nächsten zu liegen, Zinkblende in sehr langen Drehrohröfen abzurösten, um eine vollkommene Entschwefelung bis auf 0,50—0,75% S zu erreichen, entsprechend den langen Handmuffelöfen mit Fortschaufelungsbetrieb, wie man sie zuerst zum Abrösten von Zinkblenden benutzt hat. Leider lassen sich hierbei die Heizgase nicht von den Röstgasen trennen, immerhin erscheint es bei der guten Wärmeausnutzung, die in einem langen Drehrohr stattfindet, nicht unmöglich, mit einer so geringen Menge von Brennmaterial auszukommen, daß die stattfindende Verdünnung der Röstgase durch die Heizgase nicht allzusehr ins Gewicht fällt. Versuche dieser Art sind auch wohl schon ausgeführt worden, aber in einer Zeit, die weit zurück liegt und in welcher der Drehrohrofen selbst sowohl als seine Beheizungs- und Abdichtungsvorrichtungen sich noch nicht auf der Höhe der Vollkommenheit befunden haben, wie heute.

Bei der Röstung von Zinkblenden kommt es hauptsächlich darauf an, die bei dem Röstprozeß entwickelte Eigenwärme der schwefelhaltigen Erze recht vollständig zusammenzuhalten und auszunützen, um sich von der Außenheizung soviel als möglich unabhängig zu machen. Dadurch wird nicht nur an Brennmaterial gespart, sondern auch der Apparat wird vereinfacht. Die Rösttemperatur der feingemahlenen Zinkblenden liegt nicht höher als die Temperaturen sind, die in den oberen Etagen der mechanischen Feinkiesöfen beim Rösten von Pyriten mit 48—50proz. Schwefel erzielt werden, deshalb liegt es nahe, den Röstöfen für Zinkblende im wesentlichen dieselbe Form zu geben, die sich für die Röstung der Feinkiese bewährt hat.

Der mechanische Röstofen System Bracq-Moritz, D. R. P. und A. P., der von der Firma Siegfried Barth, Ingenieurbureau, Düsseldorf-Oberkassel, für Röstung von Feinkiesen meist mit einer Leistungsfähigkeit von 8—10 t pro 24 Stunden gebaut wird, besitzt 8—10 übereinanderliegende Etagen, und infolge seiner Höhe ist die Wärmeentwicklung in seiner oberen Hälfte eine beträchtliche, so daß sie auch zur Röstung von Zinkblenden vollkommen ausreichend erscheint.

Natürlich findet die stärkste Wärmeentwicklung der schwefelhaltigen Erze bald nach Beginn der Röstung statt, also bei den mechanischen Röstöfen auf den oberen vier Etagen, während nach den unteren Etagen hin die röstenden Erze allmählich auskühlen. Im Gegensatz hierzu wird bei denjenigen Röstöfen, die mit künstlicher Beheizung arbeiten, also z. B. bei den zu allererst für die Zinkblendenröstung angewandten langen Fortschauflungs-Muffelöfen, die Temperatur des Röstguts mit Hilfe der Feuerung beständig gesteigert, so daß diese ihren Höhepunkt erreicht, kurz bevor das Röstgut aus dem Ofen entleert wird. Für die vollständige Entschwefelung der Abbrände, die sog. Totröstung, die von der Zinkblende verlangt wird, ist diese Arbeitsweise die richtige.

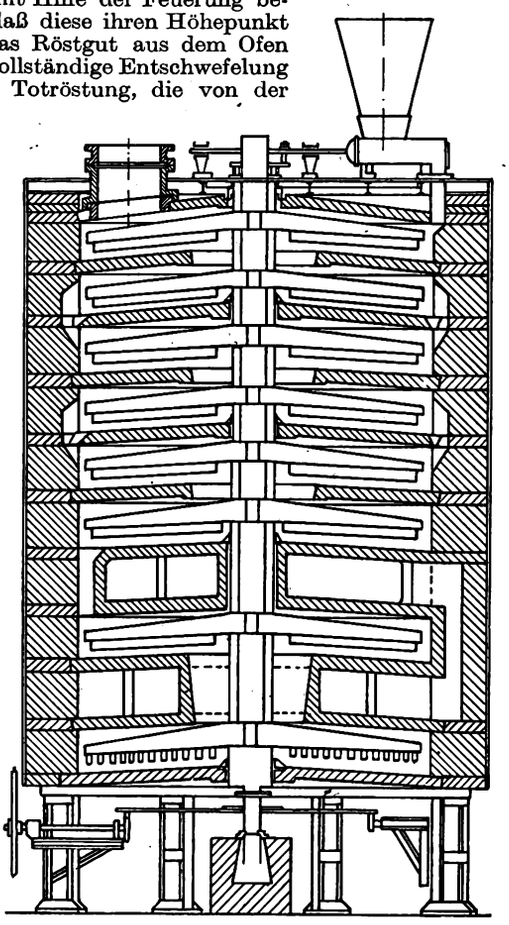


Abb. 1. Ofen zum Rösten von Zinkblende.

Bei den mechanischen Feinkiesöfen, z. B. bei dem obenerwähnten mechanischen Röstofensystem Bracq-Moritz, D. R. P. und A. P., ist es möglich, diese allmähliche Steigerung der Rösttemperatur durch eine im unteren Teil des Ofens zwischen die Röstmuffeln eingebaute Heizkammer zu erreichen, wie es die Abb. 1 zeigt. Bei der Höhe des Ofens sind die Zugverhältnisse darin sehr günstig, ebenso die Wärmeentwicklung, Wärmeverteilung und Wärmeausnutzung, so daß bei guter Isolierung des Ofens nach außen hin alle Vorbedingungen für einen befriedigenden Verlauf der Röstungen erfüllt sind. Außerdem zeichnet sich der Bracq-Moritz-Ofen, D. R. P. und A. P., durch seine kurzen, patentierten Rührarme aus. Es ist möglich, dieselben sehr rasch auszuwechseln. Ein geschickter Arbeiter tut dies in 15 bis 20 Minuten, also ohne Störung des Betriebs. Dabei ist der Kraftverbrauch dieser Röstöfen gering. Er ist nicht zu vergleichen mit dem Kraftverbrauch bei denjenigen mechanischen Röstöfen, bei denen das gesamte Ofengewicht in drehende Bewegung versetzt werden muß.

In neuester Zeit werden von der Firma Krupp A.-G., Essen, hochfeuerbeständige Legierungen hergestellt, welche Temperaturen bis 1100°C fast ohne Formveränderung aushalten. So hohe Temperaturen sind für Zinkblenderöstung kaum erforderlich, abgesehen davon, daß die Rührarme ja im Inneren durch Luftkanäle gekühlt werden, in denen beständig Frischluft zirkuliert, die von der mittleren Achse, dem Wellbaum her, zuströmt, und diese Luftkühlung kann um so energischer zur Wirkung kommen, je kürzer die Rührarme sind,

Digitized by Google

und je leichter und dünner das Material der Rührarme gewählt werden kann. Diese Vorbedingungen sind beim Bracq-Moritz-Ofen, D. R. P. und A. P., erfüllt. Auch gegen chemische Einflüsse sind die neuen Legierungen der Firma Krupp A.-G., Essen, durch das Alitieren geschützt. Man kann also in denjenigen Muffeln, in welchen eine besonders hohe Temperatur herrscht, Rührarme aus diesen Materialien verwenden.

Sollte der Entschweflungsgrad der Zinkblenden, wie er sich in solchen mechanischen Röstöfen für Feinkiese erreichen läßt, dennoch nicht vollkommen befriedigen, so dürfte es nicht unmöglich sein, einen oder evtl. mehrere Bracq-Moritz-Öfen, D. R. P. und A. P., an einen Drehrohrofen von entsprechender Länge anzuschließen, in welchen die verglühenden Abbrände der Feinkiesöfen entleert werden müßten, um hier unter der Einwirkung einer direkten Heizflamme ihren letzten kleinen Rückhalt an Schwefel bis auf 0,50—0,75% abzugeben, so daß eine Röstblende von einwandfreier Qualität erzielt werden würde.

In einem einzigen Drehrohrofen von entsprechenden Maßen würden sich voraussichtlich bis 100 t pro 24 Stunden vorgeröstete Blenden bei einem Brennmaterialverbrauch von etwa 10% ausglühen lassen, während z. B. ein dreietagiger Rhenania-Handmuffelofen 4 t Blende in 24 Stunden durchsetzt, bei einem Brennstoffverbrauch von minimal 20%.

Ein mechanischer Röstofen System Bracq-Moritz, D. R. P. und A. P., mit 8 Etagen hat eine Röstfläche von 90—100 qm und kann 8—10 t Feinkies pro 24 Stunden entschwefeln, demnach auch eine entsprechende Menge feingemahlener Blenden, wenn ihm die erforderliche Wärmemenge zugeführt wird. C. Ritter, Düsseldorf. [475]

Wirtschaftliche Rundschau.

Verschärfung der Bauxitkonkurrenz. Der Frankf. Ztg. entnehmen wir folgende Zuschrift: „In der bereits früher berichteten starken Steigerung der Bauxit-Weltgewinnung (1926: 1,48 Mill. t gegen 1918: 926896 und 1913: 536000 t) drückt sich der Bedarf der ebenfalls erheblich erhöhten Aluminiumerzeugung aus. Wie vor dem Kriege ist Frankreich, und zwar mit fünf Sechsteln der französischen Erzeugung das Departement Var, insgesamt mit 440000 t das hauptsächlichste Erzeugerland, nachdem die Produktion der Ver. Staaten von 522700 t im Jahre 1923 auf fast 300000 t i. V. an die zweite Stelle gerückt ist. Mit der Ausdehnung der amerikanisch-kanadischen Aluminium-Industrie ist man drüben gezwungen, Bauxit stark einzuführen. Ebenso sind überall, zuletzt in Rußland und Polen, eigene Aluminium-Industrien ins Auge gefaßt, daher erwartet man in diesem Jahre eine bedeutende Ausdehnung der Bauxitförderung, namentlich auf dem Balkan, in Italien, Rußland, an der Goldküste u. a. In den bergbaulichen Kreisen Frankreichs macht sich eine Bewegung gegen die geplante Beschränkung des Abbaues der Bauxitgruben (namentlich unter ausländischer Beteiligung) geltend, da man den Wettbewerb der neu in die Erzeugung kommenden Gebiete, sowie die deutschen Patente über die Verarbeitung von Lehm (Kaolin), Leucite u. ä. befürchtet; ferner weist man auf die Erwerbung ungarisch-rumänischer Vorkommen durch Lauta hin, die unter dem Zwange italienischer und französischer Ausfuhrbeschränkungen für Bauxit erfolgt sei." [538$_{II}$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit zwei Abbildungen.

Vertikalofen zum Entgasen oder Entschwelen bitumenhaltigen Gutes, wie Steinkohle, Braunkohle usw. (Abb. 1.)

Innerhalb der aufrecht stehenden, festen Ofentrommel *a* ist eine Fördervorrichtung *b* in Gestalt einer schneckenförmigen Bahn vorgesehen, die mittels Triebwerkes *c* und Welle *d* in umlaufende Bewegung gesetzt werden kann. Oberhalb des Förderbandes *b* befindet sich eine doppeltrichterförmige Aufgabevorrichtung *f*, *g* für das Schwelgut. Beide Trichter können zwecks Regelung der Fördermengen beweglich gegeneinander sein. Unterhalb des eigentlichen Ofens *a* befindet sich ein Sammelraum *h*, aus dem mittels verstellbaren Ringes *k* und umlaufenden Tisches *i* die Schwelgutrückstände regelbar ausgetragen werden können. Die Beheizung des Ofens erfolgt mittels der durch die äußeren Züge *l* geführten, besonders erzeugten Heizgase oder Abgase. Die inneren Kanten der Förderbahn *b* sind mit aufrechtstehenden Rändern *m* ausgerüstet, die einen rohrförmigen Abzugskanal für die sich aus dem Schwelgut entwickelnden Gase oder Dämpfe bilden. In diesem Rohr ist oben ein Rohr *n* angeordnet, um die Gase im oberen Ofenteil getrennt von den Gasen im unteren Ofenteil abziehen zu können. Die Abwärtsbewegung des Gutes auf der Förderbahn kommt ohne Verwendung von Rührarmen, Schaufeln oder dergleichen leidlich durch Verzögerung der kreisförmigen Mitnahme des Gutes durch die Schraubenfläche zustande. (D. R. P. 437530. Kl. 10a. Pat. v. 27. 3. 1924 ab. Ausgeg. 23. 11. 1926. Dr.-Ing. Edmund Roser, Mülheim, Ruhr.) [504$_6$]

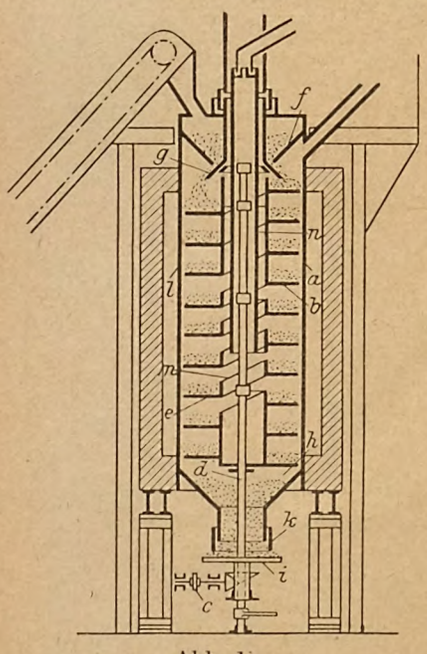


Abb. 1.

Tunnelofen zum Brennen keramischen Gutes. (Abb. 2.)

Der Ofen weist folgende Zonen auf: Heizzone *15*, Großfeuerzone *16*, Kanal *17*, der die Absperrzone bildet, und Abkühlungszone *18*. Die Beheizung des Ofens geschieht durch eine mittels Kompressor verdichtete Mischung von Generatorgas und Luft, die vor Zuführung zu den Brennern *19* in den Rohrbündeln *34* vorgewärmt wird. Dieses Vorwärmen geschieht mittels der bei *28* in die Kühlzone eingeblasenen Kühlluft, die zum Teil durch Öffnung *29* in den Raum *33* zieht, dort die Rohrbündel *34* umspült und dann durch einen Kanal *30* nach außen abgeführt wird. Der andere Teil der Kühlluft wird im Raum *32* erhitzt und zieht dann durch Kanäle *38*, *39*, *40*, *41* in die Heizzone *15*. Die Brenndüsen *19* werden bei *20* mittels einer durch Behälter *21* und Rohre *22* im Kreislauf geführten Flüssigkeit kühl gehalten. Aus den Düsen *19* wird die Flamme gegen eine schräge Ablenkfläche *25* unter so hohem Druck geblasen, daß in der Feuerzone ein geringer Über-

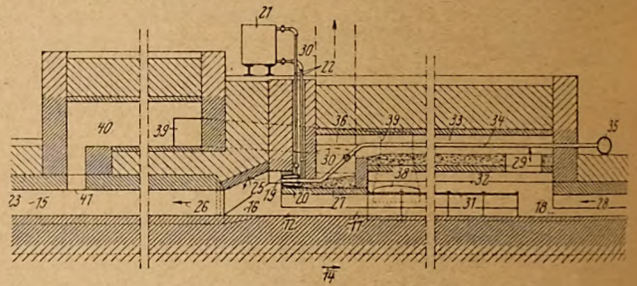


Abb. 2.

druck herrscht. Die das Brenngut tragenden Wagen *12* fahren in Richtung des Pfeiles *14* durch den Ofen und gelangen zunächst in die Heizzone *15* und von dieser in die Großfeuerzone *16*, wo die Waren unmittelbar von der Flamme bestrichen werden. Darauf rücken die Wagen zur Abkühlungszone *18* vor und verlassen hierauf den Ofen. (D. R. P. 439935. Kl. 80c. Pat. v. 20. 3. 1925 ab. Ausgeg. 22. 1. 1927. René Morel d'Arleux, Vierzon, Dep. Cher, und Emile Violette, Paris.) [505$_{Ib}$]

b) Ausland.

Mit drei Abbildungen.

Ofen zum Destillieren körniger Brennstoffe. (Abb. 1 und 2.) Hans Wiedemann, Berlin-Charlottenburg. Britisches Patent 261156 vom 9. 10. 1925.

In dem mittels Gasbrenner *6* beheizten Ofen *4* ist die Destillierblase *1*, *2*, *3* angeordnet, in welche durch ein Füllrohr *10* die Brennstoffe (Torf, Braunkohle, Anthrazit, Ölschiefer oder dergleichen) eingeführt werden. Während der Destillation bei 400—600° C werden die Brennstoffe durch langsam kreisende Rührschaufeln auf

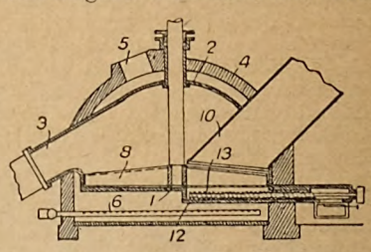


Abb. 1.

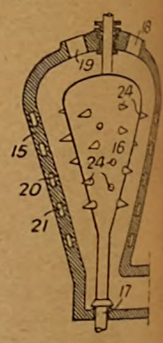


Abb. 2.

dem Boden *1* bewegt, wobei die Destillationsgase durch den Hals *3* abziehen, während der gebildete Koks in Rinne *12* fällt, aus der er durch

Digitized by Google

die Schnecke *13* nach dem Auslaß gefördert wird, von dem er durch die Öffnung *18* in den birnenförmigen Gaserzeuger *15* fällt. Im Inneren dieser Birne dreht sich ein ebenso geformter Kern *16*, der mit Spitzen *24* besetzt ist, die den Koks unter Durchrühren langsam zum Auslaß fördern. In der Wandung *15* sind Kanäle *20* und *21* angeordnet, aus denen durch Düsen *22* und *23* Luft bzw. Wasser oder Dampf in regelbarer Menge in den Innenraum geführt werden kann, so daß ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wassergas entsteht, das durch Auslaß *19* abzieht, während die verbleibende Koksasche abgezogen wird. [$505a_8$]

Neuerung an Tunnelöfen. (Abb. 3.) Dressler Tunnel Ovens Limited, Holmthorpe, Redhill, und Oscar Vermorcken, Brüssel. Britisches Patent 262678 vom 19. 8. 1926.

Die an der Seite des Tunnels liegenden Verbrennungskammern sind durch das Mauerwerk mit dem Ofenmauerwerk zu einem Ganzen verbunden. Jede Verbrennungskammer besteht aus der Sohle *2*, den Seitenwänden *1*, *1a* und den, eine gewölbte Decke bildenden dünnen Platten *8*, *8a*, die eine gute Hitzeausstrahlung bewirken. Im Mauerwerk sind Kanäle *4* freigelassen, durch die in der Pfeilrichtung die zur Erhitzung der Waren dienende Luft nach dem engen Zwischenraum *5* zwischen Verbrennungskammer und Ofengewölbe zieht, in dieser unter starker Erhitzung nach oben strömt, darauf die Waren von oben nach unten durchspült und schließlich wieder in die Kanäle *4* einzieht, so daß also ein stetiger Kreislauf der Luft stattfindet. [$505a_9$]

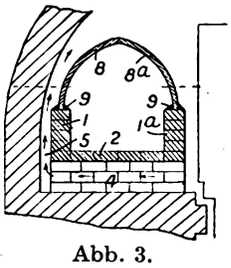


Abb. 3.

Schmelztiegel. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Britisches Patent 263171 vom 16. 12. 1926. Auszug veröffentlicht 16. 2. 1927. Priorität 17. 12. 1925.

Die Innenwände eines eisernen Tiegels für Metallschmelzen sind mit Ni, Cu oder Legierungen dieser Metalle ausgekleidet. Die Auskleidungen können durch Walzen, Metallspritzverfahren oder elektrolytisch aufgebracht werden. Auch können besondere, aus Ni, Cu usw. hergestellte Tiegel in eiserne Tiegel eingesetzt werden. [510_2]

Keramische Gegenstände. Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn. Britisches Patent 263194 vom 18. 12. 1926. Auszug veröff. 16. 2. 1927. Priorität 19. 12. 1925.

Nichtplastische Stoffe wie geschmolzenes Al_2O_3, Korund, Sillimanit, Cr_2O_3, Karbide, MgO, SiO_2 o. dgl. werden mit einem alkalischen Brei von Kaolin oder einer mit einem Elektrolyt versetzten Aufschwemmung von reinem $Al(OH)_3$ gemischt, die Mischungen geformt, getrocknet und gebrannt. Man kann die Mischungen auch in ungebranntem Zustande als Ofenfutter benutzen. [510_3]

Geformte Massen. Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn. Britisches Patent 264192 vom 11. 1. 1927. Auszug veröff. 9. 3. 1927. Priorität 11. 1. 1926. Zusatz zum britischen Patent 263194.

Von einer größeren Menge körnigen, feuerfesten Stoffes wird ein kleiner Anteil in kolloide Lösung übergeführt, diese als Bindemittel für den Rest verwendet und die Mischung durch Pressen, Stampfen o. dgl. geformt. [510_4]

Feuerfeste Ziegel. Josef Schaefer, Mannheim-Waldhof. Kanadisches Patent 263549 vom 22. 10. 1925. Ausgeg. 17. 8. 1926.

Magnesit, welcher arm an Flußmitteln ist, wird zum Teil bei mäßiger Hitze kaustisch und zum Teil bei 1200—1400° gebrannt. Die beiden Anteile werden fein gemahlen, gemischt, brikettiert, bei 1600—1700° gesintert, gekörnt und mit bei hohen Temperaturen gebranntem Magnesit vermischt. Aus diesen Erzeugnissen geformte Ziegel werden einer Nacherhitzung bei 1400—1500° unterzogen. [510_5]

II. Patentanmeldungen.

24c, 5. R. 67321. „Rhenania" Fabrik feuerfester Produkte G. m. b. H., Neuwied a. Rh. Gitterwerk aus Hohlsteinen für Regeneratoren, Winderhitzer u. dgl.; Zus. z. Zus.-Pat. 441321. 16. 4. 26. (28. 7. 27.)[1])

80b, 12. H. 101755. Firma Arthur Hammer & Co., Berlin. Verfahren zur Herstellung von Brennerköpfen für Heizbrenner. 7. 5. 25. (7. 7. 27.)

80b, 18. St. 40208. Sterchamolwerke G. m .b. H., Dortmund. Verfahren zur Herstellung poröser, feuerfester Steine. 20. 10. 25. (14. 7. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

80c, 997213. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. Ofen mit Kühlbehälter und zwischen beiden angeordneter Einrichtung zum Sichten und Vorkühlen des Ofenguts. 6. 9. 26. K. 109585. [547_9]

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.**

Bücherschau.

Problems in the Firing of Refractories. By C. A. Bole, John Blizard, W. E. Rize, E. P. Ogden and R. A. Sherman. Department of Commerce, Bureau of Mines. Bulletin 271. VII + 197 Seiten. Washington 1927. Preis 50 cts.

Bei der Armut unserer Literatur über das Brennen feuerfester Erzeugnisse gereicht es uns zu besonderer Freude, eine bemerkenswerte Monographie auf diesem Gebiete mit 56 Abbildungen (darunter eine Reihe von Brennofenschnittzeichnungen) und 44 Zahlentafeln zu registrieren.

Eine Anzahl von Ingenieuren der U. S. Bureau of Mines hat eine Rundfahrt durch mehrere Werke im östlichen Teil der Vereinigten Staaten unternommen und in Gegenwart eines Technischen Ausschusses von Mitgliedern der „Vereinigung der Erzeuger feuerfester Produkte" Brennproben unternommen. Sie führten dabei einen besonderen Laboratoriumswagen mit sich. Als Erfolg der angeordneten Abänderungen in der Bedienung ergab sich eine Verkürzung der Brenndauer, Verringerung des Tonverbrauchs und Verbesserung der Qualität.

Besonders wurde dabei zur Klärung folgender Fragen beigetragen: Wärmeverteilung einschließlich Temperatur- und Zugkontrolle, günstigste Ofenabmessungen, Anordnung des Einsatzes zur Erzielung bester Hitzeverteilung, offenes oder geschlossenes Feuer, Verbrennungsfortschritt im Ofen, künstlicher oder natürlicher Zug, Rauchschutz, Laboratoriumskontrolle des praktischen Brennbetriebs, Schwefeloxydation, Apparatur zur Messung hoher Temperaturen.

In der Regel wurden zwei Proben gemacht, die erste unter den bisher üblichen Bedingungen, wobei die beobachteten Daten genau aufgezeichnet wurden, und die zweite nach Änderung des Ofens, des Einsatzes und der Beschickung entsprechend den vorher gewonnenen Daten. Die Brennzeitersparnis betrug im Durchschnitt 19, die Brennstoffersparnis 13,5%.

Wir werden diese Publikation noch in einer ausführlichen Besprechung würdigen. Ri. [538_3]

Tralle, E., Die Kaolinlager in Schlesien. Band 7 der „Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre", herausgegeben von Prof. Dr. Georg Berg. 61 Seiten. Halle a. d. Saale 1926, W. Knapp. Preis geh. 3,60 ℳ.

Nach Besprechung der wichtigsten, in der Literatur wiedergegebenen Ansichten über die Entstehung von Kaolinlagern befaßt sich der Verfasser eingehend mit den Kaolinlagerstätten Schlesiens, weil er mit dieser Provinz in geologischer und persönlicher Hinsicht am meisten vertraut ist. Er untersucht speziell das Granitmassiv von Striegau-Zobten, ferner die Kaolinlagerstätten im Eulengebirgsgneis, im Strehlener Granit und im Isergebirge und kommt im allgemeinen Teil der Schrift zu einer systematischen Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung. Hierbei kommt der Verfasser zum Schluß, daß alle Einzelergebnisse mit Notwendigkeit zu der Annahme einer exogenen Entstehung der schlesischen Kaolinlager zwingen. [538_4]

Materialien zur Erforschung russischer Graphite. Mit 10 Abbildungen. 136 Seiten. Leningrad 1925, Akademie der Wissenschaften. (Russisch.)

Die Schrift besteht aus sieben voneinander unabhängigen Arbeiten, die von namhaften russischen Forschern auf diesem Gebiete stammen, und ist im Rahmen einer Sammlung erschienen, welche von einer Kommission der Leningrader Akademie der Wissenschaften unter dem Namen „Materialien zur Erforschung der natürlichen Produktionskräfte Rußlands" herausgegeben wird. Die vorliegende Arbeit ist bereits die fünfundfünfzigste dieser Sammlung. Bedenkt man, daß beinahe die Hälfte des von der Technik verbrauchten Graphits für die Graphittiegel der Metallindustrie, Graphitelektroden der Elektroöfen und andere feuerfeste Zwecke verwendet wird, so ist das Erscheinen des Buches (leider in einer nur wenigen verständlichen Sprache) zu begrüßen. Wenn auch die einzelnen Abschnitte des Buches sich hauptsächlich mit geologischen, mineralogischen und bergbautechnischen Fragen befassen, hat das Buch trotzdem insofern einen praktischen Wert, weil die zwei letzten Abschnitte (von Wlodawez und Syrokomsky) sich ausführlich mit der Verwendung von Graphit in den Hüttenwerken Leningrads und des Gouvernements Perm, sowie mit der Beschreibung der Graphittiegelfabrikation befassen. [538_5]

Annuaire du Syndicat des Fabricants de Produits Ceramiques de France. 1927.

Die vorliegende Ausgabe ist bereits die siebenundfünfzigste und stellt einen ansehnlichen, auf gutem Papier gedruckten Band von über 580 Seiten dar. Im Jahrbuch sind die Statuten des Syndikats enthalten, denen auf ca. 100 Seiten das Verzeichnis der Mitglieder desselben mit den sämtlichen in Frage kommenden Angaben (Adresse, Telephon, Produktionszweig, technischer Leiter, Bureaus und Produktionsstätten usw.) folgen. Die Mitglieder sind nachher noch einmal nach Bezirken verteilt wiedergegeben. Lobenswert ist die Aufstellung der Firmen, die keramische Anlagen, Maschinen, Öfen usw. liefern. Für unseren engeren Leserkreis sind die ausführlichen Angaben über die Industrie feuerfester Erzeugnisse in Frankreich von Bedeutung. Der vierte Teil des Nachschlagewerks bringt Angaben über die Organisation der französischen keramischen Industrie, der fünfte befaßt sich ausführlich mit dem Arbeitsreglement, während der sechste (der ausführlichste) die wirtschaftlichen, Berufs-, Zoll-, Normungs- und andere Fragen behandelt. [538_6]

Digitized by Google

Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen. In 2 Bänden. Von Dr. B. Dammer und Dr. O. Tietze. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Bruno Dammer. I. Band mit 66 Abb. XIX + 554 Seiten. Stuttgart 1927, Ferd. Enke. Preis geh. 33 ℳ, geb. 35,40 ℳ.

Das stattliche Werk hat für die Erzeuger feuerfester Erzeugnisse, sowie für die Kreise, welche mit diesen Erzeugnissen in Berührung kommen, einen immensen Wert. Die Rohmaterialien für feuerfeste Fabrikate stellen nicht allein Tone und Quarzite dar, sondern auch eine ganze Reihe anderer wichtiger Mineralien und Gesteine. Verschiedenartigste solcher Rohmaterialien werden im vorliegenden Band in ausführlicher Form von einzelnen Mitarbeitern des Sammelwerkes beschrieben. Außer allgemeinen Angaben wird hier in bezug auf die in Frage kommenden Mineralien über deren Vorkommen in der ganzen Welt, Verwendung, Aufbereitung, Bewertung, Produktion, Abarten, wirtschaftliche Momente usw. berichtet. Es seien nur z. B. die folgenden Abschnitte des Buches erwähnt: Graphit (beschrieben von Dr. Tietze †, ergänzt von Dr. Scharf), Quarz (von Prof. Dr. Dammer), Zirkon, Korund, Bauxit, Chromeisenerz (alle ebenfalls von Prof. Dr. Dammer), Magnesit (von Prof. Dr. Krusch), Dolomit usw. Allein diese Abschnitte nehmen zirka ein Drittel des auf gutem Papier und mit guten Abbildungen versehenen Werkes ein. Dem Geologen, dem Fachmann der Industrie feuerfester Erzeugnisse, dem Wissenschaftler usw. wird das Buch sicherlich gute Dienste leisten und sei deshalb bestens empfohlen. [538$_7$]

Klinker, ihre Verwendung und Herstellung. Von K. Dümmler. 63 Seiten. Halle a. d. Saale 1926, Wilhelm Knapp. Preis geh. 4,80 ℳ, geb. 6,80 ℳ.

Bei der Ähnlichkeit in der Herstellung verschiedener grobkeramischer Produkte ist es nicht ausgeschlossen, daß ein Fachmann der Industrie feuerfester Erzeugnisse auch in diesem Buch des bekannten Ziegeleispezialisten, welches u. a. über Rohstoffe und ihre Vorbereitung, das Formen, Trocknen und Brennen der Klinker berichtet, einiges Wissenswerte findet. [538$_8$]

„Kolloidchemie". Lehrbuch von Richard Zsigmondy, Professor an der Universität Göttingen. Fünfte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. I. Allgemeiner Teil. 246 Seiten mit 7 Tafeln und 34 Figuren im Text. Leipzig 1925, Otto Spamer. Preis geb. 13,50 ℳ.

Die Kolloidchemie hat im Laufe der letzten 20 Jahre außerordentliche Bedeutung gewonnen. Ihre Wichtigkeit für die Erklärung und die Verbesserung technischer Arbeitsmethoden ist immer wieder für neue Industriegebiete in Erscheinung getreten. Auch die Tonindustrie kann eine wissenschaftliche Behandlung ihrer Methoden nicht pflegen, ohne der Kolloidchemie ernstlich Rechnung zu tragen. Die Eigenschaften des natürlichen Hauptrohstoffes, der Tone, und viele Fragen der Aufbereitung, Formgebung und Trocknung finden in der Kolloidchemie ihre wissenschaftliche Grundlage.

Es gibt keinen Forscher auf diesem Gebiete, der am Aufbau des vorliegenden Lehrgebietes so erfolgreichen Anteil genommen hat, wie der Verfasser dieses Werkes, Richard Zsigmondy. Mit dem Augenblick, in dem er Kolloidfragen zu bearbeiten begann, ist neues Licht in diese Gefilde gebracht. Die ursprünglich an einzelnen speziellen Aufgaben festgestellten Gesetzmäßigkeiten sind nun vielfach bestätigt, so daß jetzt ein klar gegliedertes System der Kolloidkunde gegeben werden kann. Dies hat dem Verfasser Anlaß gegeben, sein bereits in 4 Auflagen erschienenes Buch in der fünften Auflage von Grund auf neu zu gliedern und im einzelnen stark auszubauen. Es erscheint nun in zwei Teilen, dessen erster vorliegender Teil die Kolloidkunde in allgemeiner Betrachtung darstellt und dessen zweiter Teil den speziellen Kolloidstoffen gewidmet sein soll.

Das Buch gibt außerordentlich wertvolle Aufschlüsse für alle, die mit Kolloidfragen beschäftigt sind. Es sollte in der Bücherei keiner Fabrik der Tonindustrie fehlen, die Wert darauf legt, technisch fortzuschreiten. Dr. Gustav Keppeler, Hannover. [542]

Die Umwandlung der Kohle in Öle. (Band II der Chemie der Kohle.) Von F. Fischer. 304 Seiten. (Russisch.) Moskau-Leningrad 1926, Rat der Erdölindustrie. Preis 3,60 Rubel.

Das bekannte Werk des Mühlheimer Forschers liegt in russischer Übersetzung vor. In der Zeit der Kohlenhydrierung, der Ferngasversorgungsbestrebungen und überhaupt intensiver Arbeit auf dem Gebiete der Brennstoffchemie, durch die sich die letzten Jahre auszeichneten, erscheint es verständlich, daß das rühmlichst bekannte Buch, welches unseres Erachtens auch in andere Sprachen übersetzt ist, auch in Rußland herausgegeben wird. Das gerade die organisierte Erdölindustrie den Verlag übernommen hat, ist besonders bemerkenswert. Die Übersetzung ist gut, was man nicht durchaus von allen in der letzten Zeit erfolgten russischen Übersetzungen technischer Bücher behaupten kann. [538$_9$]

Der Tunnelofen und seine Anwendung in der Ziegelindustrie. Von G. Benfey. Bibliothek der ges. Technik 358. Leipzig 1927, Dr. Max Jänecke. Preis 2,40 RM.

Das Büchlein will eine bisher auf diesem Gebiete fehlende Grundlage schaffen, eine Grundlage zum weiteren Ausbau der Tunnelöfen. Im ersten Kapitel behandelt der Verfasser zunächst den Tunnelofen im Vergleich mit den sonstigen Öfen der keramischen Industrie. Darauf wird der Kanalofen von Otto Bock, der Tunnelofen der Keramischen Baugesellschaft Saarau, der Kanalofen von Möller & Pfeifer in Berlin, der Kera-Bedarf-Tunnelofen, der neue Dressel-Ofen und der Tunnelofen von Georg Mendheim in München eingehend dargestellt. Weitere Abschnitte bringen Vergleiche der Betriebskosten zwischen Rundofen und Tunnelofen und Ringofen und Tunnelofen. Zum Schluß wird noch das Verfahren von Nicola Lengersdorf in Dresden zur Verwendung wasserreicher Braunkohle im Tunnelofen mitgeteilt. [547]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Die Richardson Tunnelöfen (The Richardson Tunnel Kilns), Bulletin Nr. 5, Selbstverlag des Verfassers Willard Richardson, Schultz Building, Columbus, Ohio, U. S. A., 1927.

Das neue Heftchen des Verfassers knüpft an die überraschende Entwicklung des Tunnelofens in der keramischen Industrie an und bringt in kurzer, klarer Beschreibung die wesentlichsten Züge der vom Verfasser durchgebildeten, für verschiedene Zweige der Tonindustrie bestimmten Typen. Zum Schluß wird der sog. „Car Compartment Kiln" mit fortschreitendem Feuer beschrieben, in dem sich das Brenngut auf vier etwa 2 m langen, alle 6—12 Stunden gewechselten Wagen befindet.

Das Heftchen ist in Hinsicht auf die steigende Verwendung von Tunnelöfen Interessenten zu empfehlen. Richter. [527]

Proctor & Schwartz Inc. Philadelphia, U. S. A. Die Firma sendet uns eine Reihe reich und instruktiv illustrierter Schriften ein, in welchen der automatische „Proctor"-Trockner in seiner Anwendung für Grob- und Feinkeramik beschrieben ist. Eine der Druckschriften befaßt sich mit dem Problem der Ersparnis an Kapseln. Die sämtlichen Druckschriften sind sehr interessant und werden auf Anfrage unseren Lesern von der Firma sicherlich zugesandt. [538$_{10}$]

Die **Jonathan Bartley Crucible Company, Trenton, N. Jersey,** U. S. A., veröffentlicht eine Broschüre über praktische Erfahrungen mit ihren Lawtoniterzeugnissen zur feuerfesten Ausfutterung von Kesselanlagen, elektrischen Schmelzöfen usw., betitelt „Lawtonite Refractory Facts". Sie betont zunächst die Notwendigkeit für den Verbraucher, die Erfordernisse seiner Öfen genau zu studieren und anzugeben. Nur danach können die für den Sonderfall geeignetsten Materialien angegeben und kostspielige Versuche mit ungeeigneten Stoffen vermieden werden. Eine Reihe von wörtlich abgedruckten Zeugnissen gibt Aufschluß über die besonderen Eigenschaften und Vorteile der von der Firma auf den Markt gebrachten Lawtonitsteine in den verschiedensten Industriezweigen, wie Gasanstalten, Porzellan- und Steingutfabriken u. ä. m. Lawtonit besteht aus Siliziumkarbid, ist von geringer Porosität, oxydiert nicht, hat hohe Festigkeit, geringe Ausdehnung, einen Erweichungspunkt über 3300° F und Wärmeleitfähigkeit wie Karborundum. Er kann in alle denkbaren Formen gebracht werden. Ri. [544]

Die **Chrobaltic Tool Company, Michigan City, Ind., U. S. A.,** weist in einer kurzen Broschüre auf ihre Erzeugnisse für alle mit hohen Temperaturen und Temperaturänderungen arbeitenden Industrien hin. Die von der Firma für den Ofenbau auf den Markt gebrachten Metallegierungen sind sämtlich in besonderen Prüfapparaten für ihre speziellen Zwecke ausprobiert und geprüft. Sie sind in engster Zusammenarbeit mit der Kundschaft entstanden. Eine besondere Forschungsabteilung steht allen Interessenten zum Entwurf besonderer Anlagen und zur Untersuchung der für den Sonderzweck geeignetsten Materialien und Ausführungsformen zur Verfügung. Eine Reihe besonders bewährter Legierungen werden in der Broschüre namhaft gemacht und ihr Anwendungsgebiet hervorgehoben. Ri. [545]

Koppers-Mitteilungen. Das Heft 1 vom 9. Jahrgang (1927), welches gleichzeitig die dritte Jubiläumssondernummer der Firma Heinrich Koppers A.-G., Essen darstellt, ist soeben erschienen. Dieses Heft behandelt ausführlich auf 64 Seiten verschiedene Koksöfen, Abhitzöfen, Verbund-Koksöfen, Doppelöfen, Bauart Koppers, sowie Verbundöfen mit Überführung der Verbrennungsgase über die Kammerdecke nach Becker. Im Anschluß daran werden verschiedene ausgeführte Anlagen beschrieben, sowie eine Liste der von der Firma in Deutschland und im Ausland seit 1908 errichteten und im Bau befindlichen Anlagen gebracht.

Den Mitteilungen liegt ein Druckblatt der Firma Koppers, betitelt „Wahrheit in der Reklame", bei, in welcher unwahre Behauptungen einer Konkurrenzfirma in den Anzeigen technischer Zeitschriften widerlegt werden. [547]

Digitized by Google

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die Gasfachtagung in Kassel am 14. bis 17. Juni 1927 (Gasfernversorgung).** (Brennst.-Wärmew. 9, 1927, Heft 14, S. 308—310, vgl. auch Arch. „Teer" 1927, 20, S. 318—328.)

Ausführliche Wiedergabe des Vortrags von Dir. Müller, Hamburg, über die Gasfernversorgung Deutschlands und die damit auftretenden technischen, wirtschaftlichen und sozialen Fragen. *Ri.* [546$_2$]

2) **Erfahrungen mit feuerfesten Stoffen bei der Ofenkonstruktion.** Von L. W. Briggs. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst., 12, Juni 1927. Auszug aus einer bei der Tagung des Am. Refr. Institute in Atlantic City am 18. Mai 1927 vorgelegten Abhandlung.)

Auswahl der für den besonderen Fall geeigneten feuerfesten Stoffe. Unterschiedlicher Einfluß von Öl- und Gasfeuerung auf die Stoffe. Notwendigkeit reduzierender Atmosphäre für Siliziumkarbid. Sonstige wertvolle Erfahrungen. *Ri.* [546$_8$]

2. Rohstoffe.

3) **Bemerkungen über die Verwendung von indischem Sillimanit.** Von W. J. Rees. (Gas-Journal, 179, 1927, Heft 3347, S. 112.)

Kurze Zusammenfassung eines Berichtes auf der Prager Tagung der Britischen und Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft 1927. *Ri.* [546$_{17}$]

3. Fabrikation.

4) **Bemerkungen über die Befeuerung von periodischen Unterzugöfen.** Von R. Linton. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Heft 7, S. 492 bis 500.)

Ergebnisse von Untersuchungen über die Befeuerungsweise von Unterzugöfen. Faktoren, die die Hitzebehandlung von Silikamaterial beeinflussen, wie spezifische Wärme des Tonkörpers, Dissoziationswärme der Hydroxyde, latente Schmelzwärme, Reaktionswärme beim Schmelzvorgang, Brennstoffverbrauch im Verhältnis zur Temperatursteigerung, Wärmeverteilung im Ofen, Ersparnisse beim Brennen, Abkühlung, Dehydrierung und Schrumpfung. 14 Abb. *Ri.* [546$_5$]

5) **Das Brennen von keramischen Erzeugnissen in elektrisch geheizten Tunnelöfen.** Von A. S. W. Odelberg. (Fuel. Furnac., 5, 1927, Heft 6, S. 773—774. Auszug aus einer Abhandlung, die bei der Jahresversammlung der Am. Cer. Society in Detroit, Mich., vorgelegt wurde.)

Besprechung verschiedener Arten von elektrisch geheizten Öfen für eine und mehrere Reihen Wagen und mit einem bzw. mehreren Heizkörpern. Leistungsfähigkeit und Vorteile der einzelnen Typen. 5 Abb. *Ri.* [546$_{11}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

6) **Einfluß der bei der Raffination von Gußeisen benutzten Alkalien auf die feuerfesten Stoffe.** Von G. S. Evans. (Fuels & Furnaces, 5, 1927, S. 767—768, 780, 5 Sp. 3 Abb.)

Den zerstörenden Einflüssen kann am besten durch ein verstärktes Futter aus ausgewählten dichten, harten und gut gebrannten Steinen entgegengewirkt werden. 3 Abb. *hs.* [543$_1$]

7) **Einfluß der Brennstoffe auf die Lebensdauer der feuerfesten Baustoffe.** Von L. W. Briggs. (Iron Trade Review, 81, 21. Juli 1927, S. 141—142, 4 Sp.)

Verfasser ist der Meinung, daß bei der Verwendung von Gas und Öl als Brennstoff die feuerfesten Stoffe viel weniger angegriffen werden. *hs.* [543$_2$]

8) **Der Einfluß des Dampfes auf die Druckfestigkeit von Schamottesteinen.** Von C. W. Parmelee und A. E. R. Westman. (Brit. Clayw. 36, 1927, Heft 423, S. 117—120. Abhandlung für die Jahresversammlung der Am. Cer. Society in Detroit, Februar 1927.)

Die von den Verf. angestellten, genauer beschriebenen Untersuchungen lassen erkennen, daß eine schädigende Einwirkung von Dampf auf die Druckfestigkeit von Schamottesteinen bei einer Temperatur von 1100° C nicht eintritt. 1 Abb. *Ri.* [546$_3$]

9) **Bemerkungen über die Löslichkeit gebrannter Tonkörper in heißer Schwefelsäure.** Von A. V. Bleininger. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Heft 7, S. 535—537.)

Die Annahme, daß die Löslichkeit von Töpferwaren in heißer Schwefelsäure mit steigender Brenntemperatur abnimmt, wurde bestätigt. *Ri.* [546$_6$]

5. Prüfung und Beurteilung.

10) **Bemerkungen über die Analyse feuerfester Stoffe.** Von W. J. Rus. (Journal of the Soc. of Glass Technology, 11, Juni 1927, S. 172—176, 9 Sp.)

Die Methoden der Analyse von Glas sind denen von feuerfesten Stoffen ähnlich; die Methoden für Silikasteine, Dolomit, Chromsteine und Sillimanit werden erläutert. *hs.* [543$_{11}$]

11) **Prüfung und Verhalten von feuerfesten Stoffen unter Beanspruchung bei hoher Temperatur.** Von A. J. Dale. (Gas-Journal, 179, 1927, Heft 3347, S. 111.)

Kurze Zusammenfassung eines Berichtes auf der Prager Tagung der Britischen und Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft 1927. *Ri.* [546$_{16}$]

12) **Experimentelle Untersuchungen über Schmelzkegel.** Von A. Granger.) (Céramique, 30, 1927, Heft 473, S. 165—168.) *Ri.* [546$_{28}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

13) **Die Konstruktion von Kesselfeuerungen in Abhängigkeit von den feuerfesten Baustoffen.** Von J. W. Wohlenberg und F. W. Brooks. (Engineer, 144, 29. Juli 1927, S. 120—122, 9 Sp.)

Aus Wasserröhren gebildete Feuerungswände und wassergekühlte Wände mit feuerfester Abdeckung; Einfluß der Stärke der feuerfesten Abdeckung auf das Verhalten der Feuerung. 13 Abb. *hs.* [543$_3$]

14) **Die Verschlackung der feuerfesten Stoffe von Kesselfeuerungen beherrschende Betriebsfaktoren.** Von R. A. Sherman und E. Taylor. (Mechanical Engineering, 49, Juli 1927, S. 735 bis 741, 13 Sp.)

Die Temperaturen der feuerfesten Stoffe, die Zusammensetzung und Geschwindigkeiten der Feuerungstemperaturen, Zusammensetzung und Mengen der Schlacken sind für die Lebensdauer der feuerfesten Stoffe maßgebend. 11 Abb. *hs.* [543$_6$]

15) **Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupolöfen.** Von Gilles. (Gieß. 14, 1927, Heft 27, S. 461—462. Auszug aus der Niederschrift über die 11. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin 1927, betr. Arbeiten des Vereins Deutscher Gießereifachleute.)

Geringer Erfolg einer Umfrage bei den Gießereien zur Gewinnung von Unterlagen für die Bezeichnung geeigneter Ausstampfmassen. Praktische Anregungen für die Durchführung weiterer Untersuchungen. *Ri.* [546$_1$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

16) **Kohlentrockner in Drehrohrform, Bauart Pehrson.** (Iron & Coal Trades Review, 115, 22. Juli 1927, S. 137, 3 Sp.)

Die sich nach der Entladeseite hin verjüngende Trommel besitzt einen durch Gas erwärmten durchbrochenen Hohlmantel und eine mit Einzelschnecken besetzte Welle, die gemeinsam mit der Drehbewegung der Drehtrommel eine fortwährende Umwälzung der zu trocknenden Kohle bewirkt. 2 Abb. *hs.* [543$_4$]

17) **Entwicklungstendenzen in der Konstruktion elektrischer Öfen.** Von C. H. Stevenson. (Forging, Stamping, Heat Treating, 13, Juni 1927, S. 222—224, 5 Sp.)

Automatisierung des Ofenbetriebes, Schaffung geeigneter feuerfester Auskleidung, Anpassung an das Produkt. 5 Abb. *hs.* [543$_5$]

18) **Neuerungen in der Ausführung der Regeneratoren von Martinöfen.** Von F. H. Loftus. (Iron Age, 120, 7. Juli 1927, S. 10—12, 5 Sp.)

Grundsätzliche Anforderungen an das Gitterwerk; günstige Verhältnisse in bezug auf Form und Stärke; Einfluß der Geschwindigkeit der Abgase und von Luft und Gas auf den wärmetechnischen Effekt der Gittersteine; Vorschläge für Verbesserung des Gitterwerkes. 2 Abb. *hs.* [543$_8$]

19) **Die Wärmebilanz von Zementdrehrohröfen.** Von T. H. Arnold. (Concrete, 31, Juli 1927, S. 100—103, 8 Sp.

Die die Wärmebilanz beeinflussenden Faktoren; Berechnung der Flammentemperatur; Wärmebilanz in der Brennzone; Aufstellung einer Gesamtwärmebilanz nach Versuchswerten. *hs.* [543$_9$]

20) **Die bauliche Ausführung von Kupolöfen für kontinuierlichen Schmelzbetrieb.** Von J. W. May. (Mechan. World, 82, 15. Juli 1927, S. 39—40, 4 Sp.)

Minderung der Zustellungskosten durch ein doppeltes Futter in der Schmelzzone; Anordnung der Winddüsen in verschiedenen Höhen; zweckmäßige Winddrücke. 2 Abb. *hs.* [543$_{10}$]

21) **Einige Neuerungen in Glasöfen mit Rekuperativfeuerung.** Von T. Theisen. (Journal of the Soc. of Glass Technology, 11, Juni 1927, S. 265—279, 28 Sp.)

Neue Form eines Rekuperators mit Röhren von sechseckigem Querschnitt und großer Oberfläche, Glashafenöfen mit eingebauten Treppenrostgeneratoren und ölgefeuerte Schmelzöfen. 14 Abb. *hs.* [543$_{12}$]

22) **Koksöfen als Vergasungsanlagen in Gaswerken.** Von G. M. Gill. (Gas Journal 178, 1927, Heft 3344, S. 880—894.)

Kritischer Überblick über die derzeitigen Vergasungsanlagen, die Verwendbarkeit des Ofenkokses. Eigentümlichkeiten des kleineren, mittleren und großen Horizontalofens. Vorteile der schmalen Öfen. Kosten großer Öfen in Amerika. Intermittierender vertikaler Kammerofen. Schräger Kammerofen. Öfen in Deutschland. Wichtigkeit der Auswahl des Vergasungssystems nach den örtlichen Verhältnissen. 17 Abb. *Ri.* [546$_{13}$]

Digitized by Google

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

23) **Schwierigkeiten der Ofenbauer mit feuerfesten Baustoffen.** (Forging, Stamping, Heat Treating, 13, Juni 1927, S. 231—233, 5 Sp.) Bei der Schaffung hochfeuerfester Baustoffe wie auch nachher bei der Lösung anderer Schwierigkeiten ist enge Gemeinschaftsarbeit zwischen Ofenbauer und feuerfester Industrie notwendig. *hs.* [543$_7$]

24) **Die Lage der westdeutschen feuerfesten Industrie und die Tätigkeit des Vereins westdeutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1926.** Von Dr. Heck. (Tonind.-Ztg., 51, 1927, Heft 52, S. 925—927.) *Ri.* [546$_{21}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

25) **Verwendung flüssiger Brennstoffe in der Eisen- und Stahlgießerei.** Von J. E. Jung. (Fonderie Moderne 21, 25. Juni 1927, S. 191 bis 193, 5 Sp.) Trocknen, Anheizen des Kupolofenfutters und Anzünden der Charge, Trocknen von Schmelztiegeln und Handpfannen, große Gießpfannen, Formen und Kerne. 3 Abb. *hs.* [543$_{21}$]

26) **Entwurf der Lieferungsbedingung für feuerfeste Erzeugnisse für Glasschmelzöfen in Rußland.** (Keramika i Steklo 1927, Heft 3/4, S. 145.) [538$_{11}$]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

American Refractories Institute. Die diesjährige Frühjahrsversammlung fand am 18. und 19. Mai in Atlantic City statt. Aus dem Programm seien folgende Punkte hervorgehoben:

1. Forschungsarbeit in der Industrie der feuerfesten Stoffe, von M. C. Booze.
2. Eigenschaften von Schamotteerzeugnissen als Ergebnis einer scharfen Kontrolle der Korngröße des Flinttons, Refractories Fellowship beim Melloninstitut.
3. Einige Eigentümlichkeiten von feuerfesten Tonen und daraus hergestellten Steinen von R. F. Geller vom Bur. of Stand. Washington.
4. Der Einfluß der Verwendung von Purit bei feuerfesten Stoffen, von G. S. Evans.
5. Erörterung folgender Fragen: Zweckmäßiger Ausbildungsgang des keramischen Ingenieurs. Zweckmäßige Mahlmaschine für rohen plastischen Ton. Geeignete Vorrichtungen zur Verhinderung der Trennung grober von feinen Tonteilchen in Sammelsilos. Die beste Form von Staubsaugern für Trockenböden. Verhinderung des Verziehens bei handgeformten Steinen. Austrocknung von großen Plattenformen auf heißen Böden. Kostenunterschied zwischen trockengepreßten und Steifbreisteinen. Notwendigkeit zahlreicher Formen für feuerfeste Steine. Geeignete feuerfeste Stoffe für Puddelöfen. Prüfung auf Feststellung der Widerstandsfähigkeit gegen Abschleifen bei erstklassigen Schamottesteinen u. a. m. Ri. [521d]

Brauchbarkeitsübersicht der feuerfesten Stoffe. Das American Refractories Institute, Pittsburgh, Pa., hat ein interessantes brauchbares Übersichtsblatt über die verschiedenen betriebsdienlichen wertvollen Eigenschaften der feuerfesten Stoffe herausgegeben. Der Vorteil der schematischen Darstellung liegt in dem fast augenblicklichen Überblick. Abdrucke des Blattes können vom Bureau des Instituts bezogen werden. Ri. [538$_2$]

Ausstellung Achema V, Essen. In der Halle I, Stand 49, stellte Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., neue feuerfeste Erzeugnisse aus.

Die Firma stellt Spezialerzeugnisse nach einem neuen, in sämtlichen Kulturländern zum Patent angemeldeten bzw. patentierten Verfahren her, dem S.-&-G.-Verfahren. Das S.-&-G.-Verfahren ermöglicht es im Gegensatz zu den üblichen Herstellungsverfahren, bei den Erzeugnissen folgende Eigenschaften mit Sicherheit zu erzielen:

1. Vollkommen homogenes und gleichmäßiges Gefüge.
2. Völlige Vermeidung von Lunkern oder Falten (selbst bei Formsteinen größter Abmessungen).
3. Beliebige Abstufung der Porosität von 40% abwärts bis zur Steinzeugdichte, je nach dem Verwendungszweck.
4. Unerreichte Maßhaltigkeit und exakte Formgebung.

Da die Flächen glatt und nicht verzogen sind, so können die Steine mit ganz engschließenden Fugen vermauert werden, wodurch eine der Hauptschwächen des Mauerwerkes, die in den bisherigen breiten Fugen liegt, vermieden wird. Infolge dieser Maßhaltigkeit ist eine Nachbearbeitung (Scharieren) selbst der kompliziertesten Formsteine und Platten von großen Abmessungen nicht mehr erforderlich, was eine wesentliche Verbilligung der Bauarbeiten und sonstige Vorteile (Vermeidung von Beschädigungen) zur Folge hat. Die Vorteile einer solchen Maßhaltigkeit sind gerade für die in der chemischen Industrie verwendeten Apparaturen, bei denen es meist auf größte Präzision ankommt, besonders groß.

Das S.-&-G.-Verfahren ermöglicht die Verarbeitung aller Rohstoffe. Die chemische Zusammensetzung, Feuerfestigkeit und die sonstigen physikalischen Eigenschaften der Spezialerzeugnisse sindje nach dem Verwendungszweck verschieden. Zur Herstellung werden nur ausgesuchte erstklassige Rohmaterialien verwendet. Die mechanische Festigkeit der Steine ist überraschend hoch, was in der außer gewöhnlich großen Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb und hohen Druckfestigkeit zum Ausdruck kommt. Die Steine sind praktisch volumenbeständig und ganz hervorragend widerstandsfähig gegen Schlacken- und Säureangriffe jeder Art und gegen mechanische Korrosion selbst bei höheren Temperaturen. Sie sind trotz ihrer großen Dichte weitgehend unempfindlich gegen Temperaturwechsel.

Für Sonderzwecke (wie Feuerungen usw.) können von der Firma Steine mit außergewöhnlich großer Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel geliefert werden. Es werden bis über 50 Abschreckungen der rotglühenden Steine in kaltem Wasser erzielt, ohne daß dieselben zerspringen.

Die Spezialerzeugnisse sind lieferbar in gleichbleibender Ausführung und Qualität in jedem gewünschten Format. Durch eine scharfe, nach wissenschaftlichen Grundsätzen durchgeführte Betriebskontrolle wird die Fabrikation laufend überwacht. Die Erzeugnisse werden entsprechend den verschiedenen Verwendungszwecken unter verschiedenen gesetzlich geschützten Namen verkauft.

Der Preis der Spezialerzeugnisse liegt nur wenig über dem Marktpreis der handelsüblichen Steinqualitäten. Diese Mehrkosten spielen keine Rolle im Vergleich zu dem Vorteil, der den Verbrauchern durch eine wesentlich längere Haltbarkeit der Steine erwächst.

Die Ausstellung wurde hauptsächlich darauf zugeschnitten, die äußeren und inneren Vorzüge der nach dem S.-&-G.-Verfahren hergestellten Erzeugnisse zu demonstrieren, und zwar a) an Einzelformsteinen verschiedener Formate; b) an Ofenausschnitten, die aus Formsteinen zusammengesetzt sind, und c) an Mauerwerk aus Normalsteinen.

Der Unterbau aus Normalsteinen, der aus einigen Spezialmarken hergestellt wurde, zeigte, wie exakt ein Mauerwerk aus diesen Steinen o h n e Mörtel aufgeführt werden kann. An den verschiedenen Formsteinen, die weder nachgeschliffen noch nachbehauen waren, war zu sehen, daß die Flächen der Steine absolut eben und glatt sind und keinerlei Durchbiegungen zeigten.

Der Ausstellungsstand gliederte sich in drei Hauptteile, nämlich:

1. feuerfeste und säurebeständige Erzeugnisse für a) die chemische Industrie und b) die Koksofenindustrie;
2. feuerfeste Spezialerzeugnisse für Feuerungen aller Art, speziell Kohlenstaubfeuerungen;
3. feuerfeste Erzeugnisse für Hochofen- und Stahlwerksbedarf.

1. Erzeugnisse für die chemische Industrie: Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Erzeugnisse sind je nach dem Verwendungszwecke, für den sie bestimmt sind, verschieden. Es wurden gezeigt:

a) große Düsensteine von 800 mm Durchmesser für Säuretürme;
b) Herdausschnitt eines Sulfatofens, aufgebaut aus großen Sulfatplatten, die trotz ihrer großen Abmessungen und ihrer komplizierten Form in den Fugen und Falzen so ineinanderpaßten, als ob sie eingeschliffen wären.
c) Ausschnitt aus der Muffel eines Drehofens aus sehr temperaturwechselbeständigen Steinen in Qualität Maxial I;
d) komplizierte Lochplatten für spezielle Verwendungszwecke;
e) verschiedene säurefeste Steine, darunter Gittersteine nach System Schwier, die sich auch als Füllkörper für säurefeste Türme eignen;
f) Koksofenbedarf in Silika und Schamotte in den verschiedensten Abmessungen und Formaten für Koksöfen und Nebenanlagen und Gaswerke.

2. Als Spezialerzeugnisse für Feuerungen wurden ausgestellt:

a) Mauerwerk aus Normalsteinen;
b) Ausschnitt aus zwei verschiedenen Hängedecken für Kohlenstaubfeuerungen;
c) komplizierte Düsensteine für Kohlenstaubfeuerungen.

Für diesen Verwendungszweck kommen die Spezialmarken Maxial I und II in Betracht, die sich durch mäßige Porosität, hohe Schlackenbeständigkeit, hohe Feuerfestigkeit und vornehmlich außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen schroffsten Temperaturwechsel auszeichnen.

3. Stahlwerks- und Hochofenbedarf wurde dargestellt durch:

a) Hochofen: Hochofensektor von 1,80 m Höhe aus großen Formsteinen. Das Modell soll zeigen, daß ein Hochofen aus den Steinen nach dem S.-&-G.-Verfahren ohne Nachbearbeitung mit engsten Fugen aufgemauert werden kann. Zur Verwendung gelangt die Marke Resistal I. Diese Erzeugnisse zeichnen sich durch geringe Porosität und außerordentliche mechanische Festigkeit aus; die Druckfestigkeit in kaltem Zustande beträgt bis zu 850 kg/qcm!. Der Verschleiß dieser Steine durch Abrieb usw. ist infolgedessen ganz außerordentlich geringfügig.
b) Martinofen: Zwei verschiedene Hängedecken aus Ia. Silikasteinen.
c) Einzelformsteine in Silika und Schamotte und Gießereibedarf.

Digitized by Google

d) Gittersteine nach System Schwier, D. R. P. a., in Silika und Schamotte (Generallizenz für Deutschland S. & G.). Für Regenerativkammern, Cowper usw.
e) Kohlenstoffsteine von sehr großen Abmessungen. [539]

Deutsche Keramische Gesellschaft. Die 8. Hauptversammlung ndet in der Zeit vom 25.—29. Oktober 1927 in Berlin statt. Es ist lgende Zeiteinteilung vorgesehen: Vorstandssitzungen Dienstag, n 25. Oktober, 15,30 Uhr im Weinhaus Rheingold, Bellevueraße 19/20; Sitzung des wissenschaftlichen Beirates am Dienstag, n 25. Oktober, 18 Uhr im Weinhaus Rheingold, Bellevuestr. 19/20, id die Hauptversammlung am Mittwoch, den 26. Oktober, inktlich 9 Uhr in der Aula der Vereinigten Staatsschulen für freie d angewandte Kunst, Charlottenburg, Hardenbergstr. 38. (Nur für itglieder.)

Im geschäftlichen Teil der Hauptversammlung sind Satzungsderung und Neuwahlen zum Vorstand und zum wissenschaftlichen irat zu erwähnen. Der technisch-wissenschaftliche Teil umßt die Berichte der Fachausschüsse: a) Rohstoffausschuß, Berichtstatter Direktor Dr. Zoellner; b) Materialprüfungsausschuß, Berhterstatter Professor Dr. Rieke; c) Ausschuß für maschinentechsche Fragen, Berichterstatter Direktor Pohl; d) Ausschuß für irmetechnische Fragen, Berichterstatter Fabrikbesitzer Dr. Kauffann; e) Ausschuß zur Bearbeitung der Kapselfrage, Berichtstatter Dr. Kieffer; f) Ausschuß für Betriebskontrolle, Berichtstatter Dr. Untucht.

Donnerstag, den 27. Oktober, pünktlich 9 Uhr beginnen in der Technischen Hochschule, Charlottenburg, Berliner Str. 170/172, Hörsaal Nr. 241, die Vorträge, die auch am Freitag fortgesetzt werden. Für unsere Leser werden voraussichtlich folgende Vorträge von Interesse sein: Oberingenieur Stahl, Berlin: Die Verwendung von Förderanlagen in der keramischen Industrie zur Verbilligung der Erzeugnisse. Dipl.-Ing. Wirth, Hersfeld: Verfahren und Anlagen für die Trocknung keramischer Produkte. Dr. Miehr, Stettin: Zur Konstitutionsänderung der Tone beim Brennen. Dr. Hartmann, Hoerde: Die Angreifbarkeit feuerfester Stoffe durch Schlacken. Dr. Groothoff, Lübeck: Einiges über Hängegewölbe. Dipl.-Ing. Helm, Berlin: Die Auswirkungen der Zeitstudie in der Praxis. Privatdozent Dr. Gottfried, Berlin: Röntgenographische Untersuchungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der keramischen Werkstoffe. Professor Dr. Rieke, Charlottenburg: Die Anwendung der Anfärbemethode bei keramischen Untersuchungen.

Es folgen dann Besichtigungen. Aus der Reihe vorgesehener Besichtigungen erwähnen wir hier folgende: Chemisch-technisches Laboratorium für Tonindustrie, Dreysestr. 4, am Donnerstag, den 27. Oktober, pünktlich 14,30 Uhr; Chemisch-technische Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellanmanufaktur, Charlottenburg, Berliner Str. 9, am gleichen Tage, pünktlich 16 Uhr; Werkstoffprüfschau mit einleitendem Vortrag und Führungen, sowie Vorführung besonderer Prüfverfahren der Elektrotechnik, Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung, Dahlem, Faradayweg 16, am Freitag, den 28. Oktober, pünktlich 14,30 Uhr.

Der gesellige Teil sieht eine Reihe von Veranstaltungen für Dienstag bis Sonnabend (25.—29. Oktober) vor. [550]

Persönliches.

Am 26. Juli vollendete **Dr.-Ing. h. c. Hugo Wilisch**, der Gründer r Stellawerk-Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., Homberg ederrhein, sein 70. Lebensjahr. Dr. Wilisch gehört zu den erfolgchsten Pionieren der deutschen Industrie ierfester Erzeugnisse und gilt als der hnbrecher der Silikaindustrie. Ferner t der Verein westdeutscher Fabriken ierfester Erzeugnisse e. V. Herrn Dr. ilisch anläßlich seines 70. Geburtstages m Ehrenmitglied dieses Vereins ernannt.

1857 in Chemnitz geboren, widmete sich ilisch nach Absolvierung der Realschule m Kaufmannsstand. Er ging nach Engd, später nach Frankreich, Belgien und hweden. 1883 wieder in England, befaßte sich hauptsächlich mit der Fabrikation n Werkzeugstahl, wurde dabei aber auch t der Herstellung und dem Verbrauch ierfester Erzeugnisse bekannt und kam zu dem Industriezweig, welchem er sein benswerk gewidmet hat.

Der Aufschwung der deutschen Stahlustrie Ende der 1880er Jahre verließ Wilisch, nach Deutschland zuckzukehren. Er gründete im Jahre 1889 Homberg-Niederrhein eine Silikafabrik die Stammfabrik der Stellawerk-Aktiensellschaft —, welche die deutsche Stahlustrie von dem Bezug ausländischer ierfester Materialien unabhängig machen llte. In jahrelanger zäher Arbeit gelang damals Wilisch, durch seine Erzeugsse aus heimischem Rohmaterial der utschen Silikaindustrie im In- und Ausnd eine führende Stellung zu erringen. in Unternehmen nahm im Laufe der hre großen Aufschwung, 1896 errichtete eine Zweigfabrik in Berg.-Gladbach, 99/1900 ein Werk in Ratibor O.-S., dann warb er Fabriken in Niederdollendorf und Königswinter. Hierzu men im Jahre 1908 die Kaolin- und Schamottewerke Weidenau amals Österr.-Schlesien, jetzt Tschechoslowakei) und zuletzt die Saxonia", Chamotte- und Dinaswerke, Reichersdorf-Bad Lausick.

Im Jahre 1905 verwandelte Wilisch sein Unternehmen in die Stellawerk-Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., deren Hauptaktionär er blieb. Die der Stellawerk-Aktiengesellschaft angeschlossenen Betriebe weisen eine Leistungsfähigkeit von jährlich 300 000 bis 350 000 t feuerfester Fertigfabrikate auf; außer Silika- und Schamottesteinen stellen sie auch alle anderen Arten hochfeuerfester Qualitätsmaterialien her (Magnesit-, Chromerz-, Graphiterzeugnisse, säurefeste Materialien).

Wilisch, der seine Unternehmungen in außergewöhnlicher geistiger Frische leitet, befaßte sich während der ganzen Zeit in rastloser Tätigkeit persönlich mit der Erforschung aller für feuerfeste Zwecke irgendwie in Frage kommenden Rohstoffe und der Durchbildung der einzelnen Fabrikationsphasen, um seine Erzeugnisse nach allen Seiten hin qualitativ weiter zu entwickeln. Seine außergewöhnlichen Erfahrungen haben ihn zu einem über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannten Führer der feuerfesten Industrie gemacht. An einer Reihe von Unternehmungen, die nicht unmittelbar mit der Stellawerk-Aktiengesellschaft zusammenhängen, ist Wilisch beteiligt, und sein erfahrener Rat wird gern gesucht und geschätzt.

Bei all seiner vielseitigen Tätigkeit fand Hugo Wilisch immer Zeit, sich den allgemeinen Interessen der feuerfesten Industrie zu widmen, und an der Vereins- und Verbandsarbeit hat er seit vielen Jahren regen Anteil gehabt. Seine gediegene Persönlichkeit und vornehme Art verschafften ihm wie überall in der Industrie so auch in Fachkreisen großes Ansehen und allgemeine Beliebtheit. An Ehrungen und Anerkennungen hat es ihm nicht gefehlt, unter anderem hat ihm 1924 die Technische Hochschule Charlottenburg die Würde eines Dr.-Ing. h. c. verliehen. [540]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren eserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht ekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. bgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit n ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage Nr. 21. In den amerikanischen Fachzeitschriften wird eine nzahl Schutzanstrich-, Stampf- und Mörtelmassen für feuerfeste auzwecke empfohlen und als deren hervorragende Eigenschaft aneführt, daß diese Stoffe nach dem Auftragen bzw. Einstampfen in ch fest abbinden und außerdem im Feuer sich derart fest mit dem Stein verbinden, daß die Fugen fester werden als der Stein ist. Es ist interessant zu erfahren, welche Stoffe die Amerikaner ihren Massen zusetzen, um 1. die Bindnng in sich ohne Feuer und 2. die Verfestigung der Massen im Feuer zu erzielen. Ist die Vermutung richtig, daß diese Mittel in der Regel alkalische Lösungen sind, die die Feuerfestigkeit der Masse wesentlich herunterdrücken?

Digitized by Google

Firmennachrichten.

Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, Großalmerode. Die für den 21. Juni 1927 einberufene ordentliche Generalversammlung genehmigte die Verteilung einer Dividende von 6% (8%) aus 184000 (302336) RM. Reingewinn nach 112000 (133874) RM. Abschreibungen. — Der Beschäftigungsgrad der Werke Großalmerode, Wickenrode und Romerode soll sich dem Bericht der Verwaltung nach nicht unerheblich gebessert haben. Für die Ofenbau- und Schamottefabrikation seien erfreulicherweise auch wieder größere Aufträge aus Nordamerika eingegangen. Ebenso auch die deutsche Hüttenindustrie in Oberschlesien, Rheinland und Westfalen sei gut beschäftigt und habe in großem Umfange die Gesellschaft in Anspruch genommen. Leider sei es trotzdem nicht möglich gewesen, für Schamottefabrikate bessere Preise zu erzielen, weil die Hüttenwerke übereinstimmend erklärten, daß auch die Preise ihrer Erzeugnisse noch immer gedrückt seien und sie daher auf das äußerste kalkulieren müßten. Auch das Angebot an Schamotte sei noch ziemlich groß, so daß man erst nach und nach versuchen müßte, zu auskömmlichen Preisen zu kommen. Die Möglichkeit sei dafür gegeben, weil die Preise für wetterfeste Tone langsam im Anziehen begriffen seien und die Gesellschaft jetzt bereits auskömmliche Preise für Tone zu erzielen in der Lage sei. [538$_{13}$]

Pfälzische Schamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher), A.-G., Grünstadt i. Rhpf. Der Gesellschaft (A.-K.: 2,52 Mll.. RM.) verbleibt nach Abzug von Abschreibungen in Höhe von 61822 (58993) RM. und 1352135 (1558228) RM. Unkosten ein Reingewinn von 9146 (7469) RM., der wie im vorigen Jahr auf neue Rechnung vorgetragen werden soll. — Aus der Bilanz sind u. a. folgende Posten zu erwähnen (in 1000 RM.): Kasse und Wechsel 17 (10), Beteiligungen und Effekten 501 (462), Bestände 694 (605), Debitoren 505 (357), andererseits Kreditoren 556 (872). — Es wird im Geschäftsbericht dargelegt, daß der Umsatz gegenüber 1925 noch weiter zurückging und auch die Verkaufspreise sich verringerten. Die großen Anlagen der Werke wurden dadurch nur zum Teil ausgenutzt. Daß trotzdem kein schlechteres Ergebnis wie 1925 erzielt wurde, ist nur den weiteren Rationalisierungsmaßnahmen, sowie dem Ausbau der gesetzlich geschützten Verfahren für Wärmespeicherung zu verdanken, die sich allmählich in den Verbraucherkreisen durchzusetzen scheinen. Die Tochtergesellschaften arbeiteten zufriedenstellend. Obgleich sich der Beschäftigungsgrad zu Anfang des Jahres gebessert hat, so sei es im Hinblick auf die steigenden Abgaben und Löhne immer noch zweifelhaft, ob im laufenden Geschäftsjahr ein günstigeres Ergebnis erzielt werden wird. [538$_{14}$]

A.-G. Möncheberger Gewerkschaft, Kassel. Die Gesellschaft weist (A.-K.: 600000 RM.) trotz der von 1534392 RM. auf 97024 RM. reduzierten Abschreibungen einen durch die schlechte Marktlage hervorgerufenen Verlust in Höhe von 65363 RM. (110000) aus. In der Bilanz werden u. a. genannt (in 1000 RM.): Kasse, Wechsel und Effekten 4, Aufwertungsausgleich 55, Bestände 303 (367), Debitoren 196 (161), andererseits Reserven 90, Obligationen und Steuerrückstellung 142, Hypotheken 91, Anleihen 500, Akzepte 33, Kreditoren 433 (518). [538$_{15}$]

Schamottefabrik Thonberg, A.-G., Thonberg-Kamenz. Die Gesellschaft (A.-K.: 400000 RM.) weist im genehmigten Abschluß 1926 nach 27231 (29916) RM. Abschreibungen und 660518 RM. Unkosten einen Reingewinn von 76283 RM. (einschließlich 41120 RM.) Gewinnvortrag aus 1925 gegenüber 45059 RM. im Jahre 1925 aus. — In der Bilanz erscheinen u. a. (in 1000 RM.): Kasse, Wechsel und Effekten 12, Rohstoffe 30 (13), Bestände 85 (105), Debitoren 186 (197), andererseits Hypotheken 38, Kreditoren 186 (183). Über die Verteilung des Reingewinns und Aussichten für das laufende Geschäftsjahr wird nichts verlautet. [538$_{16}$]

Vereenigde Nederlandsche Chamottefabrieken, 'sGravenhage. Nach Abzug der üblichen Abschreibungen kann die Gesellschaft (A.-K.: 1,5 Mill. hfl.) für 1926 einen Reingewinn von in Höhe 56815 hfl. verzeichnen, aus dem 35000 hfl. zu Sonderabschreibungen Verwendung finden, 6% Dividende auf die Vorzugsaktien zur Verteilung gelangen und 5457 hfl. auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Die Bilanz bringt u. a. (in 1000 hfl.): Gebäude 478 (509), Maschinen und Werkzeuge 155 (166), Debitoren 94 (91), Vorräte 183 (165), andererseits Kreditoren 319 (354). — Aus dem Jahresbericht geht hervor, daß der Umsatz 14930000 kg gegen 12861000 im Jahre 1925 betrug. Neben der starken Konkurrenz durch Belgien und Frankreich brachten Deutschland und auch England Waren zu Preisen auf den Markt, denen die niederländischen Produzenten in bezug auf Billigkeit nicht standzuhalten vermochten. Dagegen lebt der Export nach den niederländischen Besitzungen in Indien von Jahr zu Jahr mehr auf. Sehr geklagt wird über die Lieferungsbestimmungen seitens der Regierung und der Gemeinden Hollands, die in vielen Fällen direkt ausländische Erzeugnisse vorschreiben. Trotzdem ist die Gesellschaft auch im neuen Geschäftsjahr mit genügend Aufträgen versehen. [538$_{17}$]

Rheinisch-Westfälische Silika und Chamotte-Fabriken Aktiengesellschaft (Köln). Dem Vorstandsmitglied Dr. Gustav Martin ist vom Aufsichtsrat die Befugnis erteilt, die Gesellschaft allein zu vertreten. Grundkapital ist um 380000 RM. erhöht und beträgt jetzt 2300000 RM. [538$_{18}$]

Stolberger Actien-Gesellschaft für feuerfeste Produkte (vormals R. Keller) (Aachen-Forst). Sitz der Gesellschaft nach Aachen-Forst verlegt. [538$_{19}$]

Elstraer Ton- und Chamottewerke Wilhelm Bienert (Elstra). Der persönlich haftende Gesellschafter Eduard Artur Kayser (Kamenz) ist aus der Gesellschaft ausgeschieden. [538$_{20}$]

Stellawerk, A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg (Niederrhein). Die Gesellschaft (Akt.-Kap.: 4 Mill. RM.) muß im Abschluß 1926 nach Berücksichtigung von 219257 (196300) RM. Abschreibungen, 7500 Reichsmark Aufwertungshypothek und 9997 RM. Zinsen einen Verlust in Höhe von 278220 RM. (i. V. 18790 RM. Reingewinn) ausweisen, der laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung auf neue Rechnung vorgetragen wird. — Aus der Bilanz sind u. a. zu erwähnen: Kasse 125 (76), Beteiligungen und Effekten 923 (935), Bestände 2434 (2110), Debitoren 1543 (1499), andererseits Reserven 40, Obligationen- und Hypothekenkonto 200, Kreditoren 3567 (2944). (Alles in 1000 RM.) [538$_{21}$]

Schamotte- und Klinkerfabrik Waldsassen, A.-G., Waldsassen. Im genehmigten Abschluß 1926 muß die Gesellschaft (A.-K. 1500000 Reichsmark) nach Vorwegnahme von 12257 RM. Abschreibungen und 348778 RM. Unkosten einen Verlust von 10348 RM. ausweisen, der sich um 9908 RM. Gewinnvortrag 1925 auf 440 RM. ermäßigt. — In der Bilanz erscheinen (in 1000 RM.): Kasse und Wechsel 4, Bestände 62, Debitoren 71, andererseits Reserven 43, Darlehen 36, Kreditoren 59. [538$_{22}$]

Silex-Union, A.-G., Vereinigte Maschinenfabriken für die Baustoff-, Keramik- und Aufbereitungsindustrie, Berlin. Die Gesellschaft (A.-K.: 6000 RM.), die in der o. G.-V. die Liquidation beschloß, schließt das Geschäftsjahr 1926 unter Berücksichtigung von 2967 RM. Unkosten mit einem neuerlichen Verlust in Höhe von 5966 (56999) RM. über dessen Deckung nichts verlautbart wird. — Die Bilanz enthält keine Posten von Bedeutung. — An Stelle des ausgeschiedenen Aufsichtsratsmitgliedes Curt v. Grueber, Lichterfelde, wurden in den Aufsichtsrat gewählt: Direktor Straus, Lübeck, und Direktor Loesche, Berlin-Laukwitz. [547]

Adolfshütte Kaolin- und Schamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte. Wie bereits gemeldet (vgl. Nr. 23, S. 416), schließt die Gesellschaft (A.-K.: 1,3 Mill. RM.) das Geschäftsjahr 1926 nach 80871 RM. Abschreibungen und 664212 RM. Unkosten wiederum mit einem Verlust in Höhe von 242118 (235003) RM. — Nachzutragen bleibt noch das erst jetzt veröffentlichte genehmigte Bilanzergebnis (in 1000 RM.): Kasse und Wertpapiere 12, Beteiligungen 50, Aufwertungsausgleich 31, Bestände 296 (296), Debitoren 133 (226), andererseits Obligationen 54, Hypotheken 3, Akzepte 33 (57), Kreditoren 566 (483). — Aus dem Aufsichtsrat ist infolge Ablebens Geh. Justizrat Dr. Maximilian Kempner ausgeschieden. [547]

Pfälzische Schamotte- und Thonwerke (Schiffer und Kircher), A.-G., Grünstadt i. Rhpf. In der vor kurzem stattgefundenen o. G.-V. wurde der Abschluß 1926 genehmigt, demzufolge der Rheingewinn in Höhe von 9146 (7469) RM. wie im Vorjahr auf neue Rechnung vorgetragen wird (ausführliche Abschlußziffern Nr. 26, S. 473). [547]

August Reissmann, Maschinenfabrik, A.-G., Saalfeld a. S. Die Gesellschaft (A.-K.: 650000 RM.) schließt das Geschäftsjahr 1926 nach 25341 (38812) RM. Abschreibungen und 328181 RM. Unkosten mit einem Reingewinn von 3320 (11193) RM., über dessen Verwendung nichts bekannt gegeben wurde. — Die Bilanz enthält u. a. folgende Posten (in 1000 RM.): Kasse und Wechsel 27, Effekten 2, Bestände 206 (273), Debitoren 114 (89), auf der Passivseite Reserven 119, Aufwertungshypotheken 18, Tratten 90, Kreditoren 44 (28). — Über die Aussichten des laufenden Geschäftsjahres wurde von der bereits stattgefundenen o. G.-V. nichts verlautbart. [547]

Graphitwerk Kropfmühl, A.-G., München. Die Gesellschaft (A.-K.: 2315000 RM.) wird der am 27. Juli stattfindenen o. G.-V. vorschlagen, den sich nach 69660 (72090) RM. Abschreibungen und 195276 RM. Unkosten ergebenden Verlust in Höhe von 53152 RM. (i. V. Reingewinn 15017) aus dem Reservefonds zu decken. — Die Bilanz enthält u. a. (in 1000 RM.): Kasse und Scheck 5, Beteiligungen und Effekten 524 (524), Bestände 347 (329), Debitoren 127 (66), andererseits Reserven 223 (222), Hypotheken 197 (0), Kreditoren 490 (377). — In ihrem Jahresbericht führt die Verwaltung aus, daß im abgelaufenen Geschäftsjahr die Rationalisierung des Aufbereitungsbetriebes in Angriff genommen und beendet wurde, trotzdem aber den Verlust nicht auszugleichen vermochte, der dadurch entstand, daß während der Bauzeit die übrigen Betriebsanlagen nicht voll ausgenützt werden konnten und neue Aufträge vielfach abgelehnt werden mußten. Die Nachfrage nach den Produkten der Gesellschaft, insbesondere nach Pudergraphiten, sei aus den Kreisen der Batterien- und Elementefabriken während des ganzen Jahres außerordentlich rege gewesen, da sich die Überlegenheit des bayerischen Graphits gegenüber dem fremdländischen aus Ceylon und Madagaskar hinsichtlich seiner Leitfähigkeit immer mehr durchsetze. Da es nunmehr möglich sei, den Kohlenstoff fast vollständig aus dem Roherz zu gewinnen und zu hochwertiger Ware zu verarbeiten, erwartet die Verwaltung für das laufende Geschäftsjahr ein günstigeres Abschlußergebnis. [547]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges., Meißen.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

EITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
DRITTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich - Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei iederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

er die Anforderungen an das feuerfeste Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation. Von Dr.-Ing. Julius Lamort, Karlsruhe. Mit drei Abbildungen . . . 141
rkommen, Gewinnung, Verbrauch und Ausfuhr von Asbest in Sowjet-Rußland. Von Ober-Ing. W. Elsner v. Gronow, Berlin-Steglitz . . . 145
chnische Rundschau: Gasdurchlässigkeit der feuerfesten Steine für metallurgische Öfen. — Kleiner Martinofen für hohe Ofentemperaturen. (Mit Abb.) — Die Verwendung von scheitrechten Feuerraumdecken für Martinöfen 149
rtschaftliche Rundschau: Tschechoslowakei, Deutschland . . 150
Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 150
a) Inland . . . 150
b) Ausland . . . 152
II. Patentanmeldungen . . . 154
Veröffentlichungen der Industrie . . . 154
Literatur des feuerfesten Faches . . . 154
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute . . . 156
Persönliches . . . 156
Firmennachrichten . . . 156

ber die Anforderungen an das feuerfeste Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation.

Von Dr.-Ing. Julius Lamort, Karlsruhe.

Mit drei Abbildungen.

haltsangabe: Benutzte Schmelzöfen: Hafenöfen, Wannen-Anforderungen an das feuerfeste Material der Häfen, der Gewölbe, der Brenner, der Herde, der Pfeiler und Torbogen und der Wannenumrandung.

Kein anderer Zweig der Glasindustrie ist in so weitgehenm Maße auf eine erste Qualität des benutzten feuerfesten teriales angewiesen als die Gußspiegelglasindustrie. Dieses eine Folge davon, daß in den geschliffenen und polierten iegelglasscheiben die kleinsten Fehler (Steinchen, Schlie-n, feine Bläschen) recht deutlich ins Auge fallen, so daß die Qualität der Glasmasse sehr große Ansprüche gestellt rden müssen. Von vornherein ist daher schon eine einndfreie Beschaffenheit der mit der Glasmasse in Behrung stehenden Tonmaterialien nötig; es kommt jedoch ch hinzu, daß die erforderliche weitgehende Läuterung s Glases eine hohe Temperatur verlangt.

Das gleichfalls gegossene und gewalzte, sog. dünne Gußs, nämlich Drahtglas, Ornamentglas usw., stellt weniger oße Ansprüche an das feuerfeste Material, weil dasselbe ht geschliffen und poliert wird. Trotzdem sollen in folgenm beide Fabrikationen zusammen besprochen werden, weil doch miteinander eng verwandt sind und gewöhnlich auch n denselben Glashütten ausgeführt werden.

Allgemeines über die Art der benutzten Öfen.

Bis vor kurzem wurde das Gußspiegelglas ausschließlich nur großen Hafenöfen hergestellt. Ford war der erste, welcher r Verbilligung dünnes Spiegelglas für Autoscheiben in einer anne erzeugte. In der letzten Zeit sind in dieser Richtung zahliche Versuche vorgenommen worden, besonders in bayrischen ütten. Aber der große Hafenofen bildet heute noch immer wesentlichen den Ausgangspunkt für das Gußspiegelglas. Drahtglas und Ornamentglas hingegen, d. h. das sonannte dünne Gußglas, werden ausnahmslos mittels eiserner ellen aus Wannen geschöpft.

Nachstehend wird in Abb. 1 ein Gußspiegelglashafenofen und in Abb. 2 eine Glasschmelzwanne wiedergegeben. Beide Abbildungen sind der neuen Auflage von Dralle-Keppler: „Die Glasfabrikation", I. Band, entnommen.

Häfen der Gußspiegelglasöfen.

Den empfindlichsten Teil der Gußspiegelglashafenöfen bilden natürlich die Häfen selbst. Dieselben sind von sehr großen Abmessungen, meist ca. 2 m × 125 cm × 80 cm, und haben verhältnismäßig hohe Temperaturen auszuhalten. Es sind bereits Maximaltemperaturen von 1550° auf den Hafenrändern gemessen worden, in der Regel sind es aber wenig mehr als 1500°, welche man bei der täglichen Temperaturspitze[1]) bei sorgfältiger Messung mittels des Ardometers oder des optischen Apparates nach Holborn und Kurlbaum findet (ohne Flamme gemessen). Aber auch die letztere Temperatur von 1500° hat als hoch zu gelten. Wenn auch die erwähnten Temperaturspitzen wegen des diskontinuierlichen Hafenofenprozesses nicht von langer Dauer sind, so stellen dieselben dennoch an die Häfen sehr große Anforderungen. Deshalb ist es bisher noch nicht gelungen, diese großen Spiegelglashäfen von 1500 kg Gewicht einwandfrei aus deutschen Tonen zusammenzusetzen, sondern es kommen in Deutschland und überhaupt auch in den übrigen europäischen Gußspiegelglasfabriken (nur von den englischen Hütten kann es nicht bestimmt gesagt werden) ausschließlich belgische und französische Tone zur

[1]) Über die Notwendigkeit der Temperaturspitzen bei der Glasläuterung siehe: E. Zschimmer, E. Zimpelmann und L. Riedel: „Über das Läutern von reinen und tonerdehaltigen Alkali-Kalk-Silikatgläsern mit Sulfat oder Arsenik. Spr., Jahrgang 59 (1926), Nr. 21—26.

Digitized by Google

Verwendung, welche bei hoher Temperatur eine bessere Standfestigkeit besitzen als die deutschen Tone. Aber auch unter den ersteren gibt es solche mit mangelnder Standfestigkeit, die Häfen neigen dann zum Deformieren und reißen schließlich auf. Deshalb bestand eine Sicherheitsmaßnahme der französischen Spiegelglasfabriken früher darin, als Bindeton eine Mischung von mehreren, gewöhnlich drei verschiedenen Tonsorten zu benutzen. Die mangelnde Standfestigkeit gewisser deutscher Tone im Feuer trotz im übrigen guter Beschaffenheit hängt wahrscheinlich mit einer zu geringen Korngröße des im Tone vorhandenen Sandes zusammen, deshalb werden zur Zeit Versuche vorgenommen, durch Zusatz von Quarzmehl die betreffenden deutschen Tone zu verbessern. Der schädliche Einfluß gewisser Titansäuremengen wird sich allerdings auf diese Weise wohl nicht beheben lassen.

Die Häfen aus den erwähnten belgischen und französischen Tonsorten sind auch gleichzeitig weniger temperaturempfindlich als die aus den feinkörnigen deutschen Tonen hergestellten.

Eine weitere Gefahr bei den Spiegelglashäfen liegt in der Bildung von Tonfäden bzw. Schlieren im Glase. Die Entstehung dieses Fehlers wird dadurch begünstigt, daß periodisch ein sehr starker Angriff auf die Häfen erfolgt. In der

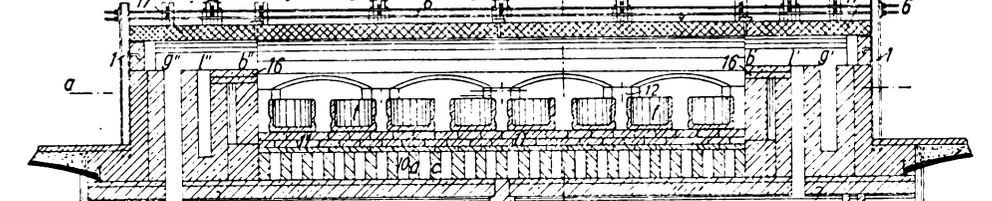


Abb. 1. Gußspiegelglashafenofen.

Regel wird reine oder doch fast reine Sulfatmischung benutzt, welche sowieso die Hafenwandungen stärker angreift als die Sodamischung. Um der Bildung solcher Schlieren vorzubeugen, muß die Zusammensetzung der Hafenmischung sehr sorgfältig und nach Erfahrungsgrundsätzen vorgenommen werden. Vor allem muß auch auf richtige Korngröße und Auflösbarkeit des als Magerungsmittel zugesetzten gebrannten Materiales geachtet werden.

In sämtlichen größeren Gußspiegelglasfabriken des europäischen Kontinentes wird stets streng nach folgender Grundmischung verfahren (in Gewichtsteilen):

$^1/_2$ Bindetongemisch von 23—26% Tonerde, lufttrocken berechnet,
$^1/_4$ gebrannten mageren Ton,
$^1/_4$ Hafenschalen.

Dieser Aufbau weicht von dem für Tafel- und Hohlglashäfen üblichen etwas ab. Auf die Begründung desselben werde ich in einer späteren Veröffentlichung zurückkommen. Da die belgischen Magertone knapp zu werden beginnen, wird schon seit einiger Zeit vielfach in das Bindetongemisch Quarzmehl eingeführt zur Herabminderung des hohen Tonerdegehaltes des gewöhnlich als Ausgangsbasis dienenden französischen Tones.

Mit der Verwendung einer geeigneten Tonmischung ist natürlich noch nicht alles getan, und es ist im übrigen sehr viel Sorgfalt beim Schlagen und bei der Trocknung dieser großen Häfen notwendig. Es ist bis jetzt noch nicht gewagt worden, Versuche vorzunehmen, um dieselben nach dem Schamottegießverfahren herzustellen.

Weil die Häfen jeden Tag zum Ausgießen aus dem Ofen herausgeholt und zum Gießtisch transportiert werden müssen, darf die Mahlung des gebrannten Tones und der Hafenscherben eine gewisse Feinheit nicht überschreiten, und der Mehlgehalt darf nicht zu groß sein, weil sonst die Entstehung von Kaltrissen begünstigt wird.

Bei den meisten Fabriken halten die Häfen 20—2[illegible] Schmelzen durchschnittlich, ein Durchschnitt von über [illegible] wird nur von wenigen Fabriken erreicht und gilt als sehr gut.

Gewölbe der Spiegelglashafenöfen.

In bezug auf die Bedeutung für die Fabrikation kommt die Qualität der Gewölbesteine gleich nach der Hafenbeschaffenheit. Es kommt verhältnismäßig häufig vor, daß Öfen wegen im Glas vorhandener Silikatropfen frühzeitig gelöscht werden müssen.

Die Spiegelglashafenöfen bilden die größten Vertreter der sog. Oberflammhafenöfen, und die Normalherdabmessungen betragen zur Zeit ca. 12×6 m. An jedem Ofenkopf ist nur ein einziger Brenner vorhanden von ca. 2 m Breite und ca. 70 cm Höhe, welcher bis unter das Gewölbe reicht. Das Feuerbündel, das aus einem solchen Brenner austritt und entlang des Gewölbes streicht, besitzt einen ganz ansehnlichen Umfang, und wenn man bedenkt, daß die Temperaturen desselben dazu auch noch recht hoch sind, so begreift man, daß Gewölbetropfen verhältnismäßig leicht auftreten.

Die Flammentemperatur, soweit sie die Nähe des Gewölbes betrifft, ist noch nicht gemessen worden. Man müßte hierzu durch Öffnungen im Gewölbe hindurch Thermoelemente geeigneter Art einführen. Gehlhoff und Thomas[1]) haben auf diese Weise Messungen an den Öfen der Osramwerke in Weißwasser vorgenommen. Indessen sind die Temperaturen der Gußspiegelglashafenöfen viel höher. Wenn man davon ausgeht, daß auf den Hafenrändern bis 1550° gemessen werden, so geht man nicht fehl, wenn man die entsprechende Maximaltemperatur des Flammenbündels als zwischen 1650 und 1700° liegend annimmt. Ich selbst habe einmal ein ca. 2 m langes Platin-Platinrhodiumthermoelement von der Seite her in das Flammenbündel hineingesteckt. Das Galvanometer stieg bis 1650° und sank sofort wieder zurück, weil das Quarzschutzrohr erweicht war und sich ganzlich nach unten gebogen hatte.

Vergleicht man diese Temperaturen mit denen des Martinofens, so stellt man fest, daß die letzteren doch noch um ein gutes Stück höher sind. In den Berichten des Stahlwerksausschusses gibt H. Wilhelm[2]) die Resultate neuerer Messungen wieder, welche ergeben, daß die Flammentemperatur sich bei den Martinöfen in den Grenzen zwischen 1700 und 1880° bewegt, und daß die Höchsttemperatur des Gewölbes ca. 1720° beträgt. Die Gewölbe der Siemens-Martin-Öfen sind daher noch viel stärker beansprucht als diejenigen der Gußspiegelglashafenöfen. In der Tat tropfen die Martinofengewölbe in einem gewissen gelinden Grade sozusagen dauernd. Daher kommt es auch, daß ein solches am Ende seiner verhältnismäßig kurzen Hüttenreise von wenigen Monaten bedenklich dünn geworden ist, während bei einem Glasschmelzofen, und sei es ein Gußspiegelglashafenofen, nach einem 2—$2^1/_2$jährigen Betriebe an der Steinstärke kaum etwas verloren gegangen ist. Weil jedoch die Glasmasse im Gegensatz zum Eisenbade keine Silikatropfen verträgt, kann

[1]) G. Gehlhoff und M. Thomas: „Temperaturmessungen an Glasöfen", Glastechnische Berichte, IV. Jahrgang (1926), Heft 6.

[2]) H. Wilhelm: „Örtlicher und zeitlicher Temperaturverlauf im Herdraum eines Siemens-Martin-Ofens", Bericht Nr. 106 des Stahlwerksausschusses; siehe auch Ernst Cotel: „Der Siemens-Martin-Ofen", S. 30, 1927, Leipzig, Verlag Spamer.

Digitized by Google

aus vorstehendem keineswegs gefolgert werden, daß die Gewölbesteine der Spiegelglashafenöfen von geringerer Qualität sein dürfen als diejenigen der Martinöfen.

Bei den Glasschmelzöfen liegt die Hauptgefahr für das Gewölbe nicht, wie bei den Martinöfen, beim abziehenden Kopf, sondern beim einziehenden. Dieses kommt daher, daß bei den Glasschmelzöfen die Flamme nicht so lang gehalten wird, wie bei den Martinöfen und weniger stark in die Kammern hinunterschlägt. In der Regel geschieht die Mischung von Gas und Luft bereits in den Brennern (s. Abb. 3).

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß bei den Gußspiegelglashafenöfen bei exakter Flammenführung die Gewölbesteingefahr bedeutend geringer ist, als wenn kleine Stichflammen bzw. Feuerwirbel nach oben schlagen. Solche treten häufig auf als Folge der üblichen Kammeranordnung (an der einen Längsseite des Ofenunterbaues befinden sich beide Gaskammern und an der anderen beide Luftkammern), und durch Zentrifugalwirkungen in den aufsteigenden Brennerkanälen entsteht in dem breiten Flammenbündel die Tendenz zum Luftüberschuß zur einen und zum Gasüberschuß zur anderen Seite[1]). Es stehen genügend konstruktive Mittel zur Korrektion dieses Fehlers zur Verfügung, aber eine gewisse zusätzliche Beanspruchung der Gewölbesteine bleibt doch. Bei den Martinöfen werden stets die Kammern querliegend angeordnet, so daß diese störende Wirkung nicht vorhanden ist. Natürlich könnte man auch bei den Spiegelglashafenöfen die Kammern quer legen; dieses könnte aber wohl nur bei Neuanlagen geschehen, weil für die entsprechende Martinofenkonstruktion die Kammern bedeutend höher sein müssen, als es bei der erwähnten Hafenofenkonstruktion üblich ist, und weil sich außerdem der Ofenunterbau in der Querrichtung weiter ausbaut.

Wie müssen nun die Gewölbesteine beschaffen sein, um der beschriebenen Beanspruchung standzuhalten?

Zu allererst müssen die Steine von regelmäßiger und maßgerechter Form sein und möglichst scharfe Ecken und Kanten besitzen, damit sich beim Vermauern nur ein Minimum an Fugen ergibt. Die Steine mögen sonst die allerbesten Eigenschaften besitzen, sobald Fugen von gewisser Größe vorhanden sind, ist das Tropfen unvermeidlich. Es ist selbstverständlich, daß beim Setzen der Gewölbesteine so wenig wie möglich Mörtel zu verwenden ist, und zwar nur solcher hoher Feuerfestigkeit.

Auch der Schmelzpunkt der Steine selbst darf nicht zu niedrig sein, d. h. der Gehalt derselben an Verunreinigungen darf gewisse Grenzen nicht überschreiten. Die von den deutschen Fabriken feuerfester Steine laufend gelieferten Silikagewölbe von 94,50—95,50% Kieselsäure, 2—2,30% Kalk, 1,20 bis 1,40% Tonerde und 1—1,40% Eisenoxyd genügen in dieser Beziehung durchaus.

Was den Grad der Quarzumwandlung, d. h. den Brand der Silikagewölbesteine anbetrifft, so dürfte ein spezifisches Gewicht von 2,38—2,39 im allgemeinen genügen. Schlecht gebrannte Steine haben das Absplittern von Schalen zur Folge, was natürlich unter den vorliegenden Umständen eine katastrophale Wirkung hat. Aber auch bezüglich der gut gebrannten Steine ist ein Vorbehalt zu machen, nämlich daß sie unbedingt in bezug auf die Quarzumwandlung in konstanter Qualität geliefert werden müssen. Denn wenn die Dehnungsfugen im Gewölbe für ein gewisses Wachsen der Steine berechnet sind, so schließen dieselben nicht mehr, falls die Gewölbesteine unerwartet weniger wachsen, als beabsichtigt. Die Flamme dringt dann in den Zwischenraum, die anstoßenden Fugen werden ausgewaschen, und sobald der Ofen älter wird, $1^1/_2$ Jahr usw., kippen gewisse Steine seitlich und fallen heraus. Man kann wohl Ersatzsteine an deren Stelle setzen, aber der Verband ist einmal gelockert, und es ergeben sich dauernd Schwierigkeiten. Um einer stets gleichbleibenden Qualität sicher zu sein, geht keine Spiegelglasfabrik gern von ihrer Gewölbesteinsorte ab, auf welche sie nun einmal eingestellt ist. Deshalb werden auch z. B. in Deutschland immer noch, allerdings vereinzelt, englische Gewölbesteine benutzt, weil man bei diesen einer gleichbleibenden Qualität sicher zu sein glaubt. Vor dem Kriege wurden solche in größerem Maßstab verwendet. In der Tat liefern gewisse englische Firmen Silikagewölbesteine in guter und konstanter Qualität, auch in bezug auf das spezifische Gewicht. Es wurde z. B. ein solches von 2,335 festgestellt. Eine derartig niedrige Ziffer ist jedoch nicht nötig, es genügt, wie gesagt, eine solche von 2,38—2,39, nur muß sie gleichmäßig geliefert werden. Es ist hierzu noch zu erwähnen, daß es französische Gewölbesteine von noch geringerem spezifischem Gewicht als 2,335 gibt, welche vor dem Kriege in größeren Mengen in Deutschland verwendet wurden. Dieselben besitzen zur Zeit jedoch nicht mehr ganz die Vorkriegsqualität, so daß in Deutschland die Spiegelglasfabriken keine mehr benutzen. In bezug auf die Verwendung derselben ist zu sagen, daß sich bei einer Fabrik, welche vorher mit Gewölbesteinen von ziemlich starker Ausdehnung gearbeitet hat und auf diese eingestellt ist, bei der Benutzung solcher fast gar nicht mehr wachsenden Steine die merkwürdigsten Schwierigkeiten einstellten. Davon abgesehen, daß die Dehnungsfugen nicht schließen, was, wie beschrieben, die Gefahr des Herausfallens von Steinen zur Folge hat, senken sich die Gewölbe statt zu steigen, falls beim Antempern die Entspannung der Anker nicht mit der größten Sorgfalt geschieht.

Gewölbe der Drahtglas- und der Spiegelglaswannen.

Von Schwierigkeiten durch Gewölbetropfenbildung bei Spiegelglas- und bei Drahtglaswannen und überhaupt bei Glasschmelzwannen im allgemeinen hat man noch nie gehört. Dieses kann nicht wundernehmen, denn erstens schlägt die Flamme stets auf den Glasspiegel und streicht nicht entlang des Gewölbes, wie bei den Oberflammhafenöfen.

Es kommt hinzu, daß, von seltenen Ausnahmen abgesehen, in allen Wannen, also nicht allein in den Spiegelglas- und Drahtglaswannen, nie mehr wie 1450—1460° gemessen werden, weder im freien Innenraum noch auf dem Glasspiegel. Die Ansprüche an die Gewölbesteine sind also bei den Wannen verhältnismäßig gering. Gewisse Steinsorten, die bei den Hafenöfen versagen, halten anstandslos bei den

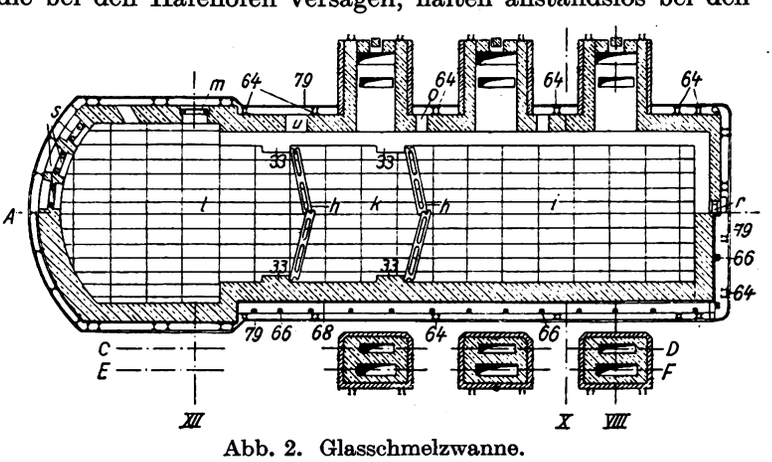


Abb. 2. Glasschmelzwanne.

Wannen. Ein allzu starkes Wachsen der Gewölbesteine ist jedoch auch bei den Wannen nicht erwünscht, besonders bei solchen, bei welchen die Brenner seitlich in die Gewölbe hineingebaut sind und dadurch den Ausgleich einer im Gewölbe etwa entstandenen starken Spannung erschweren.

Brenner der Spiegelglashafenöfen.

Bei diesen ist die sog. Brennerbank sehr dem Verschleiße ausgesetzt. Das aus dem Brenner herausschießende Flammenbündel frißt in die Mitte der Brennerbank einen allmählich

[1]) Siehe hierüber: „Glasschmelzhafenöfen mit Regenerativfeuerung", im Selbstverlag veröffentlicht von der wärmetechnischen Beratungsstelle der deutschen Glasindustrie, S. 55—58, Frankfurt a. M. 1926.

Digitized by Google

immer tiefer werdenden Graben, so daß das Feuer nach einer gewissen Zeit zu tief fällt und die Häfen angreift, infolgedessen Reparaturen vorgenommen werden müssen, soll der Ofen seine vorgeschriebene Zeit von mindestens 2 Jahren aushalten. Im allgemeinen halten die Silikaplatten einwandfrei etwas über ein Jahr, dann aber bereits beginnt die Reparaturperiode. Schamotteplatten halten schlechter als solche aus Silika, trotzdem werden in Belgien fast allgemein Schamotteplatten für die Brennerbank benutzt, allerdings zum Teil Riesenplatten von der ganzen Brennerbreite von ungefähr 2 m. Die übliche Brennerkonstruktion ist die vorstehend in Abb. 3 dargestellte.

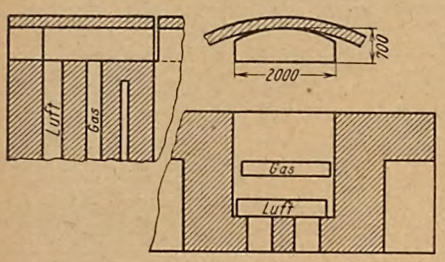


Abb. 3. Brenner eines Gußspiegelglashafenofens.

Andere Brennerkonstruktionen werden bei den Gußspiegelglashafenöfen wenig verwendet und besitzen auch keineswegs eine größere Haltbarkeit.

Es wäre wohl angebracht, obige Brennerbankplatten aus einem sehr hochfeuerfesten Material, wie Zirkon oder hochtonerdehaltige Steine (Korund, Sillimanit usw.), herzustellen, um diese bei einem gewissen Ofenalter einsetzenden dauernden Reparaturen der Brennerbankplatten zu verringern.

Auch die Seitenwände der Brenner sind dem Verschleiß ziemlich stark ausgesetzt, jedoch bedeutend weniger als die Brennerbank.

Brenner der Spiegelglas- und der Drahtglaswannen.

Weil die Temperaturen geringer sind und die Brenner zahlreicher und infolgedessen viel kleiner, bestehen bei denselben keine Materialschwierigkeiten.

Herde der Gußspiegelglashafenöfen.

Die Herde der Gußspiegelglashafenöfen werden meistens aus Schamotteplatten aufgebaut, vielfach aber auch aus magerer Tonmasse aufgestampft. Es scheint, daß bei der letzteren Ausführung Durchbrüche des Herdglases, zuerst bis in die Kühlzüge des Herdes, dann durch die Kammergewölbe hindurch in die Kammern hinunter, seltener auftreten. Bei aus Platten aufgemauerten Herden kommt dieses durch sich weitende Fugen hindurch verhältnismäßig oft vor. Hieraus ergibt sich, daß die für die Spiegelglasherde zu benutzenden Platten nur ein Minimum an Nachschwindung besitzen dürfen. Daß einer guten Beschaffenheit der Herde eine große Wichtigkeit beigemessen wird, kann man daraus ersehen, daß trotz der in Betracht kommenden großen Materialmengen eine französische Spiegelglasfabrik bereits ihre Herde mit Sillimanitstampfmasse ausstampft. Dieses Vorgehen ist zweifellos richtig. Man darf aber kein Gewicht auf den speziellen Namen „Sillimanit“ legen, sondern darf, allgemein genommen, darunter nur hochtonerdehaltiges Material verstehen, welches gegenüber Schamotte als „übertonerdehaltig“ zu gelten hat, und welches z. B. auch aus Bauxit, Kunstkorund usw. hergestellt wird.

Pfeiler- und Torbogengewölbesteine der Hafenöfen.

Bei der üblichen Konstruktion der Gußspiegelglashafenöfen bilden auch die Pfeiler, welche den ganzen Gewölbebau tragen, sowie die Gewölbebogen über den Einfahrtstoren einen sehr empfindlichen Punkt. Beide werden sowohl aus Silika als auch aus Schamotte ausgeführt. Die letztere Ausführung ist wiederum besonders in Belgien gebräuchlich. Die Pfeiler- und Bogensteine aus Schamotte schmelzen rascher ab als die entsprechenden Silikasteine, dafür sind sie aber auch weniger empfindlich, hauptsächlich beim Antempern. Auch die deutschen Spiegelglasfabriken sind zum Teil von den Silikasteinen allmählich abgekommen, weil verschiedentlich sehr schlechte Erfahrungen gemacht wurden in bezug auf Absplittern beim Antempern. Nach meinen eigenen Beobachtungen tritt dieses Gefahrmoment dadurch ein, daß bei einer Temperatur der Ofenatmosphäre von wenig über 200° durch die α/β-Kristoballitumwandlung der Steine ganz plötzlich in den Torgewölbebogen sehr starke Spannungen entstehen. Es kommt nun vor, daß man sich durch die Plötzlichkeit des Vorganges überrumpeln läßt und Längsanker zu spät nachläßt, infolgedessen die Steine nach innen absplittern. Bei dem Hauptgewölbe des Ofens tritt die α/β-Kristoballitausdehnung lange nicht so plötzlich in Erscheinung, und die Steine splittern auch nicht so leicht.

In früheren Jahren hatte man mit dieser Erscheinung weniger zu kämpfen. Die großen Silikaformsteine mögen damals schlechter gebrannt gewesen sein wie jetzt, und die Gesamtausdehnung derselben mag größer gewesen sein, aber dieselbe konzentrierte sich nicht so stark auf den α/β-Kristoballitumwandlungspunkt. Hier wäre ein hoher Tridymitgehalt am Platze. Sind die Silikasteine glücklich ohne Schäden angetempert, so sind sie den Schamottesteinen wesentlich überlegen. Es muß hinzugefügt werden, daß das Gesagte sich nur auf die üblichen großen Formsteine bezieht. Silikanormalsteine, welche allerdings für die Pfeiler und Torbogen selten zur Anwendung gelangen, sind natürlich beim Anwärmen weniger empfindlich als die großen Formsteine; die aus denselben aufgemauerten Pfeiler und besonders Torbogen besitzen jedoch lange nicht die gleiche Haltbarkeit als die aus großen Formsteinen aufgemauerten.

Daß die zu Pfeilern und Torbogengewölben verwendeten Schamottesteine von allererster Qualität sein müssen, ist selbstverständlich. Es ist schon vorgekommen, daß die Pfeiler und folglich der ganze Oberofen zu Bruch gingen, weil die Schamottepfeilersteine erweichten.

Wannensteine der Drahtglaswannen.

Die Wannensteinfrage ist hier von der allgemeinen Wannensteinfrage nicht verschieden. Es herrschen die gleichen Gegensätzlichkeiten wie bei Tafelglaswannen usw. Zu grobkörnige Steine werden zu rasch aufgelöst und begünstigen die Steinbildung im Glas, zu feinkörnige sind temperaturempfindlich. Zu magere Steine werden wieder zu rasch aufgelöst, solche mit zu fetter Schamotte geben im Glas unlösliche Reste. Von den Herstellern sind dichte, gutgebrannte Steine zu verlangen, welche sich in bezug auf die erwähnten Gegensätzlichkeiten auf der erprobten Mittellinie bewegen. Sehr scharf gebrannte Steine sind stets etwas temperaturempfindlich und sind z. B. zum Nachsetzen während des Betriebes nicht geeignet. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die neueren Versuche mit Wannensteinen aus Sillimanit usw. wirklich zum Ziele führen würden, damit man in der Lage wäre, das bei den jetzigen Schamottesteinen allzu häufig notwendig werdende Auswechseln einzuschränken.

Wannensteine der Spiegelglaswannen.

Für die Wannensteine der Spiegelglaswannen gilt das gleiche wie für diejenigen der Drahtglaswannen, nur mit der Verschärfung, daß Schlieren, welche im Drahtglas und Ornamentglas nicht stören, im Spiegelglas den größten Schaden anrichten. Die Herstellung der Wannensteine muß daher um so sorgsamer geschehen und besonders die Tonzusammenstellung eine geeignete sein. Es gilt hier das gleiche wie für die Spiegelglashäfen.

Zusammenfassung.

Auf Grund von Erfahrungen aus der Praxis wurde eine Darstellung der Anforderungen gegeben, welche bei der Fabrikation des Gußspiegelglases und des sog. dünnen Gußglases (Drahtglas und Ornamentglas) an das feuerfeste Ma-

Digitized by Google

terial gestellt werden, und zwar sowohl betreffs der Häfen als auch betreffs der feuerfesten Steine für den Bau der großen Gußspiegelglashafenöfen und der Wannen. Bei den Öfen wurden besprochen: Die Gewölbe, die Brenner, die Herde und die Torbogen- und Pfeilersteine der Hafenöfen, sowie die Gewölbe, die Brenner und die eigentlichen Wannensteine der Wannen.

Von allen Zweigen der Glasindustrie ist die Gußspiegelglasfabrikation am meisten auf eine gute Qualität des feuerfesten Materiales angewiesen. [531]

Vorkommen, Gewinnung, Verbrauch und Ausfuhr von Asbest in Sowjet-Rußland.

Von Ober-Ing. W. Elsner v. Gronow, Berlin-Steglitz.

Inhaltsangabe: Asbestlager in Rußland. Tabellen über die Vorkommen im Ural und die Gruben von Baschenowo. Besprechung dieser Lagerstätten. Sibirische und kaukasische Vorkommen. Asbestgewinnung von 1904—1923. Asbestverbrauch in Rußland. Kanadische und deutsche Einfuhr. Asbestverwendung durch „Verkehrskommissariat". Asbestausfuhr 1899—1924. Regionale Verteilung der Ausfuhr. Exportpreise für Uralasbest 1913—1924. Allgemeine Nachkriegsentwicklung.

Dem Umfang seiner Produktion und der Qualität der Asbestfaser nach nahm Rußland vor dem Kriege, nur übertroffen von Kanada, den zweiten Platz in der Weltproduktion ein. Die Asbestlager des Ural wurden zu Beginn des 18. Jahrhunderts entdeckt; ihre eigentliche Ausbeutung aber begann erst in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts und die Ausfuhr von Asbest nach dem Auslande im Jahre 1898. Nachdem das letzte Vorkriegsjahr 1913 mit einer Gesamtproduktion von 1 373 295 Pud[1]) den Rekord der bisherigen russischen Asbestgewinnung aufgestellt hatte, erfolgte in den Kriegsjahren erst ein allmählicher, von 1916 ab aber ein so scharfer Abfall der Erzeugung, daß im Jahre 1919 mit einer Gesamtfördermenge von 41 465 Pud der Tiefpunkt erreicht war. In der aus dem alten Vorkriegs-Rußland hervorgegangenen „Union der sozialistischen Sowjet-Republiken" (kurz: UdSSR.) hatte man jedoch (aus später zu erwähnenden Gründen) Veranlassung, eine neue Hebung der Asbestgewinnung zu erwarten. Es war daher ein bedeutungsvoller Schritt im planmäßigen Ausbau der Asbestproduktion, als auf Beschluß des „Obersten Volkswirtschaftsrates" vom 28. November 1921 ein besonderes Organ für die Vereinigung der gesamten Asbestindustrie in Gestalt der „Staatlichen Vereinigung der Asbestwerke" („Uralasbest") geschaffen wurde. Bei den engen Beziehungen auf asbestwirtschaftlichem Gebiet, die schon in Vorkriegszeiten zwischen Deutschland und Rußland bestanden, bei der Wichtigkeit des Asbests als Rohstoff für viele Industrien, bei der steigenden wirtschaftlichen Bedeutung Rußlands für alle Gebiete deutscher Volkswirtschaft und vor allem bei der großen Schwierigkeit, sowjet-russische Verhältnisse nach objektiven Quellen zu schildern, dürften die folgenden Ausführungen, welche den modernsten Stand des Gebietes wiedergeben, von Interesse sein.

I. Die Asbestlager in Sowjet-Rußland.

Im Zusammenhang mit der großen Verbreitung des Serpentingesteins im Ural finden sich Asbestlager dort recht häufig; aber bei weitem nicht alle sind von industrieller Bedeutung; ihre Ausbeutung ist daher nicht zweckmäßig. Das wichtigste Asbestgebiet, das von Baschenowo, liegt im Gouvernement Perm, 85 Werst[2]) von Jekaterinburg.

Tabelle 1.
Produktion der Gruben von Baschenowo
(in metr. Tonnen)[3]).

Name der Gruben	Jahresgewinnung 1913	1915	1923
1. Südliche Gruben am Fluß Grjasnuschka (ehem. „Italiano-Russo")	1 300	40	—
2. Wosnessensk und die angegliederten Gruben von Korewo	11 500	4 400	7 200
3. Reftinsker Gruben	8 000	2 500	
4. Muchanowsker Gruben	1 400	960	
5. Okunjewsker Gruben	150	—	
Insgesamt	22 350	7 900	7 200

[1]) 1 Pud = 16,36 kg.
[2]) 1 Werst = 1,067 km.
[3]) 1 metr. Tonne = 61,04 Pud.

Nördlich davon verläuft der Asbeststreifen nach dem Reschewsker Revier hin (Okunjewsker Lager) und von dort nach den Bezirken Alapajewsk und Newjansk. Im Gouvernement Orenburg wurde Asbest in den Gruben von Orsk und auch von Cholmisty gewonnen.

Nachdem wir in der vorstehenden Tabelle I eine kurze Übersicht über die Höhe der Produktion von sortiertem Asbest in den einzelnen Gruben des wichtigsten russischen Erzeugergebiets gegeben haben, wollen wir nachstehend die wichtigsten Ural-Fundorte überhaupt und, soweit sie ermittelt werden konnten, wissenswerte Einzelheiten über diese Lagerstätten tabellarisch mitteilen, um auf Grund dieser Übersicht die weiter interessierenden Erläuterungen zu geben.

Tabelle 2.
Die wichtigsten Asbest-Lager im Ural.

I. Name des Lagers	II. Breite der Hauptader in km	III. Länge der Hauptader in km	IV. Art des Abbaus	V. Geschätzter Gesamtvorrat in t	VI. Ausgebeutet seit
Baschenowo	1—1,2	ca. 18	20 offene Einschnitte von 4—36 m Tiefe	ca. 3000000	1886
Alapajewo-Kurmanowo	bis 16	—	1 offener Einschnitt von 16 m Tiefe	—	1906
Newjansk	—	—	4 offene Einschnitte von 16 m Tiefe	ca. 200000	1909
Ostanino	Die asbestführenden Adern liegen sehr weit von einander ab		2 offene Einschnitte	ca. 100000	1909
Cholin	—	—	—	weniger als 100000	—
Aktaschewsk	—	—	Unter Tage	—	—
Psjantschinsk	—	—	—	—	kurz vor d. Kriege

Zweierlei zeigt ein Blick auf diese Tabelle: 1. die Lückenhaftigkeit in der genauen geologischen Durchforschung der Vorkommen und 2. die relativ späte Aufnahme der Ausbeutung dieser wichtigsten Lager.

Eine Ausnahme macht lediglich das Lager von Baschenowo, 35 km von der Baschenowo-Omsker Eisenbahn und 90 km nordöstlich Jekaterinburg in den Revieren Kamensk, Monetnaja, Beressowsk und Reschewsk, in der Nähe der Seen Schtschutschy, Talizki und Okunjew gelegen. Die Qualität des Asbests ist ausgezeichnet. Schon lange vor dem Kriege hatte er unter der Marke „Thomas Kleigels" Weltberühmtheit erlangt. Die weichen und festen Fasern sind sehr dicht und lassen sich trotzdem leichter vom Gestein ablösen als die besten Sorten des kanadischen Asbests. Die Ausbeute an hochwertigen Sorten ist verhältnismäßig groß. Im einzelnen unterscheidet man im Bezirk von Baschenowo nach der Faserlänge fünf Sorten: 0 mit einer Faser von $1^1/_4$ Zoll und darüber, 1 mit einer Faser von $^3/_4$—$1^1/_4$ Zoll, 2 von $^5/_8$—$^3/_4$ Zoll, 3 von $^3/_8$—$^5/_8$ Zoll, 4 von $^1/_8$—$^3/_8$ Zoll. Letztere dient zur Herstellung von Pappe, Dachziegeln usw. Eine letzte Sorte (5) mit Fasern bis zu $^1/_8$ Zoll und das Asbestmehl werden zur Herstellung von feuerfestem Dichtungsmaterial, Stuckarbeiten usw. verwandt. Der Asbest wird

Digitized by Google

mit der Hand bis zu einem Reinheitsgrad von 20—30% sortiert und gelangt dann in die Sortierbetriebe, deren es im ganzen Gebiet 5 gibt. Ein zentral gelegener Sortierungsbetrieb für eine Jahresproduktion von 30 000 t wird gegenwärtig fertiggestellt. Der Asbest wird durch 6 elektrische Hebemaschinen, eine Ketten- und zwei Drahtseilbahnen gefördert. Für die Bohrarbeiten stehen zur Zeit drei stationäre und vier transportable Kompressoren mit den zugehörigen Nebenmaschinen zur Verfügung. Außerdem besitzt dieser Bezirk 47 km schmalspurige Anfuhrlinien, 7 Lokomotiven, ca. 1000 Kippwagen und 200 Holzwaggons. Wir werden weiterhin noch auf diese bei weitem wichtigste Lagerstätte der Union zurückkommen.

Das Lager von Alapajewo-Kurmanowo liegt etwa 5 Werst nördlich vom Fluß Nejwa bei den Dörfern Melkoserowo und Kriwki. Der Qualität des Asbests nach gilt dieses Lager als das zweitbeste des Urals. Im Jahre 1918 erhielt die amerikanische Firma „Allied American Corporation", eine Filiale der „Allied Drug and Chemical Company", eine Konzession zur Ausbeutung dieser Lager. Nach den unumgänglich notwendigen Instandsetzungsarbeiten der verwahrlosten Betriebe waren im Sommer 1922 in den Gruben etwa 1000 Arbeiter beschäftigt. Über die Erfolge dieser Konzession werden wir bei Besprechung der Asbestgewinnung noch berichten.

An dritter Stelle ist das Lager von Newjansk erwähnenswert, dessen Wosnessensker Gruben 14 km von der Station Anatoljewskaja der Gornosawodsker Eisenbahn und 30 km nördlich vom Newjansker Werk liegen. Zur genauen Ermittlung der Mächtigkeit der Vorkommen sind, wie auch von russischen Amtsstellen zugegeben wird, noch umfassende Arbeiten zu leisten. Im allgemeinen liefern diese Lager nur geringe Qualitäten.

Sechs Werst nordwestlich vom Reschewsker Werk zwischen den Dörfern Golenduchino und Ostanino befindet sich das Lager desselben Namens. Die über einen Sortierbetrieb, einige Schmalspurbahnen nebst Inventar und Wohnbauten verfügenden Gruben liefern meist geringwertige Sorten.

Außerordentlich wenig durchforscht ist das Lager von Cholin, welches 33 Werst von der Station Miass der Samara-Slatonstinsker Eisenbahn, am Flusse gleichen Namens, bei dem Dorfe Nowo-Tagilskoje liegt. Der Asbest ist härter als der des Lagers von Ostanino. In der Nähe der Kupfergruben von Karobaschk und im engeren Bezirk von Slatonstinsk jedoch befindet sich stellenweise Asbest von sehr guter Qualität. Die bisherigen Kenntnisse dieses Gebiets genügen aber bei weitem noch nicht, um seine industrielle Bedeutung beurteilen zu können.

Dasselbe gilt vom Lager von Aktaschewsk, welches im Aktaschewsker Bezirk zwischen den Werken von Werchne-Uralsk und Beloretsk bei dem Dorfe Aksakulowo liegt. Nach russischen amtlichen Berichten ist hier eine Aderbildung mit querfaserigem Asbest von silbrig-weißer Farbe mit einer Faserlänge bis zu 30 cm festgestellt worden. Dieser Asbest soll jedoch eine große Brüchigkeit zeigen, was seinen Wert fast illusorisch machen dürfte. Der Abbau erfolgt unter Tage. Da die asbestführenden Adern nur selten die Erdoberfläche erreichen, sind die Fundstellen noch sehr wenig geologisch untersucht, und es wird, wiederum nach amtlichem, russischem Zugeständnis, noch schwieriger und kostspieliger Forschungen bedürfen.

Über das Lager von Psjantschinsk zwischen Orsk und Orenburg endlich lassen sich tatsächliche Feststellungen überhaupt nicht mitteilen. Die Ausbeutung wurde erst kurz vor dem Kriege in Angriff genommen, und Einzelheiten fehlen noch.

Abgesehen von einer an sich großen Menge leider noch wenig erforschter Fundstätten im Ural seien von den sibirischen Vorkommen der Vollständigkeit halber erwähnt: Iltschirsk (im südlichen Teil des Gouvernements Irkutsk), Urjanschai (18 Werst westlich von der Mündung des Flusses Alasch), Pischpek (im Gebiet von Semiretschensk) und Altaisk (im Becken des Flusses Katun). Von den kaukasischen Vorkommen sind diejenigen von Kutais (Bezirk Scharopansk) und Atschinsk bemerkenswert. — Leider mußte darauf verzichtet werden, die Qualität der aus den verschiedenen Lagern stammenden Produkte eindeutig etwa nach der oben mitgeteilten Skala von Baschenowo zu klassifizieren. Genaue Angaben konnten nicht ermittelt werden, so daß vereinzelte Qualitätsbezeichnungen nur allgemein gegeben werden konnten.

II. Die Asbestgewinnung.

Tabelle 3.

Rußlands Asbestgewinnung von 1904 bis 1920.

Jahr	Insgesamt in Pud	I., II. und III. Sorte in Pud	I., II. und III. Sorte in %	IV. und V. Sorte in Pud	IV. und V. Sorte in %
1904	352 528	184 379	52,3	168 149	47,7
1905	388 007	198 358	51,1	189 649	48,9
1906	515 314	221 199	42,9	293 815	57,1
1907	553 404	258 560	46,7	294 844	53,3
1908	593 702	275 064	46,3	318 638	53,7
1909	801 637	329 926	41,2	471 711	58,8
1910	719 136	203 518	28,3	515 618	71,7
1911	982 141	318 081	32,4	664 060	67,6
1912	1 243 832	380 409	30,5	863 423	69,5
1913	1 373 295	436 062	31,8	937 233	68,2
1914	970 742	243 278	25,1	727 464	74,9
1915	620 938	164 162	26,4	456 776	73,6
1916	743 158	265 863	35,8	477 295	64,2
1917	382 574	127 925	33,4	254 649	66,6
1918	82 697	24 280	29,4	58 417	70,6
1919	41 465	15 680	37,8	25 785	62,2
1920	88 627	21 727	24,5	66 900	75,5
Insgesamt	10 453 207	3 668 771	35,1	6 784 526	64,9

Diese Tabelle zeigt, wie die russische Asbestgewinnung bis zum Jahre 1913 einschl. ständig zunahm. Entsprechend dem erweiterten Abbau und der sorgfältigeren Ablösung des Asbests vom Gestein wuchs die Erzeugung der billigeren Sorten, deren Anwendung nach der Erfindung des Eternits sich stark ausdehnte, sowohl absolut als auch relativ. Mit Ausnahme des Jahres 1910 zeigt aber auch die Produktionskurve der hochwertigen Sorten eine stete Zunahme und erreichte mit 436 000 Pud oder 30% der Weltproduktion der qualitativ gleichen, zu Textilzwecken geeigneten Asbestsorten im Jahre 1913 den Höchstwert. Der spätere scharfe, in den politischen Ereignissen begründete Erzeugungsrückgang von Asbest wurde durch das vollständige Aufhören des Asbestexports noch unterstützt. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß die Ural-Asbestgruben in den letzten Vorkriegsjahren im Winter und Herbst ca. 5000 und während der Saison (April bis Juli) 25 000—30 000 Arbeiter beschäftigten.

Zur Steigerung der völlig zusammengebrochenen Asbestgewinnung diente zunächst die bereits 1918 durchgeführte Verstaatlichung der Asbestgruben. Aber erst Ende 1919, nachdem die Armee Koltschaks hinter den Ural zurückgezogen worden war, konnten wirksame Maßnahmen zur Wiederaufnahme und Erweiterung der Produktion getroffen werden. Im Jahre 1920 sollte die Asbestgewinnung auf 50% der Vorkriegszeit gesteigert werden, was bei den damals auf dem Weltmarkt bestehenden hohen Asbestpreisen die für die weitere Entwicklung der Produktion erforderlichen Mittel sofort ergeben hätte. Aber infolge ungeschickter kaufmännischer Organisation und der allgemeinen, zu überwindenden Schwierigkeiten (Mangel an Brennstoffen und Lebensmitteln für die Arbeiter) bezifferte sich das klägliche Ergebnis dieses Jahres auf nur ca. 90 000 Pud Sortenasbest, darunter 66 900 Pud (= 75,5%) niedrige Sorten (siehe Tabelle 3), so daß das prozentuale Verhältnis der Sorten das bis dahin ungünstigste während der Gesamtdauer des Bestehens der russischen Asbestindustrie war. Trotz dieses (auch amtlich zugegebenen) Mißerfolges, dessen eigentliche Gründe in russischer Darstellung wahrscheinlich nur verschleiert erscheinen, nahm man davon Abstand, den damals für andere Industriezweige geplanten Abbau auch auf die Asbestindustrie auszudehnen.

Digitized by Google

a die Nachfrage nach Rohasbest auf dem Weltmarkte und uch in der UdSSR. selbst infolge der durch den Krieg herbeiführten Zerstörungen und der Verringerung der Produktion mmer mehr zunahm.

So hatte Kanada z. B. 1920 über 160 000 t Sortenasbest ir 15 Millionen Dollar exportiert, während Rhodesia und die idafrikanische Union im gleichen Jahre Produktion und bsatz um 100% gegenüber 1919 vergrößert hatten. Diese mstände nebst der schon geschilderten günstigen Lage des sbests im Ural und dem Reichtum und der guten Qualität es Rohstoffes waren die Gründe, die die bereits eingangs erähnte Hebung der Asbestgewinnung erwarten ließen.

Der oben schon erwähnte Trust „Uralasbest" umfaßte e Lager von Baschenowo, Newjansk und Ostanino, außerm eine Kartonfabrik, eine Fabrik für Asbesterzeugnisse nd Hilfsbetriebe (Mühlen, Sägewerke, Ziegeleien usw.), die it der Asbestindustrie des Urals unmittelbar verknüpft nd. Die am 1. Januar 1922 aufgenommene Tätigkeit des usts litt von vornherein unter fühlbarem Kapitalmangel, n Umstand, der es der Verwaltung unmöglich machte, sich nz der Produktion zuzuwenden. Immerhin zeigt die folnde Tabelle eine aufsteigende Entwicklung in den Wirthaftsjahren 1921/22 und 1922/23.

Tabelle 4.

and der Asbestindustrie in den Jahren 1921—1923.
(In Tonnen.)

Jahr	Sorten-Asbest		Asbest Pappe		Asbest-Erzeugnisse		Ständig beschäftigte Arbeiter
	Produktion	Absatz	Produktion	Absatz	Produktion	Absatz	
21—22 . .	3314	2118	509	254	26	22	1382
22—23 . .	5439	6738	164	478	25	24	2487
2 Jahren .	8753	8856	673	732	51	46	—
Jahre 1923	7153	8179	144	474	30	30	—

Im einzelnen sind noch folgende Angaben über die im sten Teil der Arbeit genannten Urallagerstätten von Inresse: Bis zum Jahre 1914 lieferten die Lager von Baschewo ca. 95% der gesamten Asbestgewinnung in Rußland, r die wir am Beginn dieser Arbeit (vgl. auch Tabelle 3) reits zwei besonders markante Zahlen mitgeteilt haben. ese Bedeutung haben die Baschenower Gruben auch in r Gegenwart behalten, d. h. es ist in ihnen zur Zeit fast die samte russische Asbestproduktion konzentriert. Seit dem ginn der russischen Asbestindustrie, also seit 1886, wurden sgesamt etwa 13 Millionen Pud Sortenasbest gewonnen, runter über 12 Millionen Pud allein in den Gruben des Rers Baschenowo. Die Arbeit in diesen Gruben erreichte hrend der Nachkriegsjahre im Mai und Juni 1923 den höhepunkt. Die Zahl der Arbeiter betrug bis zu 4500. Mit r Zunahme der Erzeugung machte sich jedoch ein Mangel Transportmitteln bemerkbar, die stark verwahrlost waren d infolge Mangels an Facharbeitern in den Reparaturwerkitten nicht instand gesetzt werden konnten. Immerhin gab das letzte Quartal 1923 die Rekordziffer der letzten ht Jahre: 4087 t Rohasbest und 2287 t Sortenasbest. Im hre 1924 war eine ständige Zunahme der Produktion zu obachten, ohne daß heute schon bestimmte Zahlenwerte nannt werden könnten.

Das seit 1906 ausgebeutete Lager von Alapajewo-urmanowo bedarf, wie von amtlicher russischer Seite gegeben wird, noch heute einer gründlichen geologischen rforschung. Die im ersten Teil dieser Arbeit erwähnte Konssion an die „Allied American Corporation" förderte s zum Jahresanfang 1923 etwa 20 000 Pud Asbest. Für 1923 lbst war eine Förderung von 100 000 Pud in Aussicht gemmen, aber nicht erzielt worden. Nach den Angaben des onzessionärs erhöht der niedrige Asbestgehalt des verbeiteten Gesteins die Gestehungskosten des Rohstoffes zu hr. Nach Berichten außenstehender Fachleute jedoch erärt sich der Mißerfolg dieser Konzession weniger durch den edrigen Asbestgehalt des Lagers, als vielmehr durch Außerachtlassung der geologischen Verhältnisse und durch die unrationelle Arbeit, die u. a. aus der Förderung einer großen Menge tauben Gesteins zu ersehen sei.

Über die Gewinnung von Asbest aus den übrigen Urallagern, die ja gegenüber den behandelten von vollkommen untergeordneter Bedeutung sind, konnten nur wenige Daten ermittelt werden. So betrug z. B. die größte Förderung im Lager von Newjansk 1000 t, die im Jahre 1913 erreicht wurden. Noch geringer war die ebenfalls 1913 erzielte Höchstausbeute im Lager von Ostanino mit nur 170 t. Über die Lager von Cholin, Aktaschewsk und Psjantschinsk können mangels verläßlicher Unterlagen nicht einmal Höchstfördermengen mitgeteilt werden.

Die Asbestgewinnung im Kaukasus, zum Teil auch in Sibirien, hatte meist einen zufälligen Charakter, doch war der sibirische Asbest auf dem westeuropäischen Markt sehr beliebt. Technisch gut ausgerüstet waren nur die Gruben von Iltschirsk, und die Ausbeute an Asbest in Sibirien betrug im ganzen nur ca. 1000 t. Ein Teil davon wurde exportiert. Es scheint zweifellos zu sein, daß Sibirien, wenn seine Lager voll ausgenutzt sein werden, zu einem der wichtigsten Mittelpunkte der Asbesterzeugung werden kann.

III. Der Asbestverbrauch in der UdSSR.

Die Verarbeitung von Asbest wurde in Rußland vor dem Kriege von zahlreichen großen, jetzt verstaatlichten Fabriken durchgeführt („Prowodnik", „Treugolnik" u. a.). Davon werden jetzt zwei Fabriken zwecks Erweiterung der Produktion umgebaut, die eine für 6000 Pud Jahresproduktion (vor dem Kriege etwa 1000 Pud) an Geweben, Schnüren und Dichtungsmaterial, die andere für 60 000 Pud Asbestpappe (vor dem Kriege ca. 30 000 Pud). Auch der Gummitrust verbraucht viel Rohasbest. Immerhin kann der Verbrauch von Asbest in der UdSSR. die ganze russische Produktion nicht aufnehmen, weshalb ein bedeutender Teil exportiert wird, und zwar wurden vor dem Kriege fast ausschließlich die besten Sorten exportiert, während der innere Markt die geringeren Qualitäten selbst verbrauchte. Es ist aber charakteristisch, daß der russische Konsum sich mit dem heimischen Asbest nicht begnügte. Der Bedarf an Asbesterzeugnissen und die relative Billigkeit der hochwertigen kanadischen Sorten führten zur Einfuhr, hauptsächlich nach den russischen Grenzgebieten. Die Einfuhr von Fertigwaren nahm von Jahr zu Jahr zu. Sie belief sich im Jahre 1905 auf 107 000 Rbl., 1907 auf 242 000 Rbl. und 1910 auf 206 000 Rubel. Allein aus Deutschland wurden 1911 nach den Angaben der Statistik Asbest und Asbesterzeugnisse für 650 000 Goldrubel nach Rußland importiert.

Tabelle 5.

Ausfuhr von Asbest und Asbesterzeugnissen aus Deutschland nach Rußland im Jahre 1911.

Warengattung	In Tonnen	Wert in Goldmark
Rohasbest	20,1	201 000
Asbestpulver u. ä.	4,2	97 000
Papier, Pappe, Schnur, Taue . .	10,6	687 000
Gewebe und Platten	20,5	44 000
Isoliermaterial	24,7	80 000
Kleider, Handschuhe usw. . . .	4,8	218 000
Insgesamt	84,9	1 327 000

Diese Zahlen stimmen allerdings mit den Angaben der russischen Statistik nicht überein. Nach der letzteren ist die Asbesteinfuhr bedeutend geringer gewesen. So betrug nach russischen Angaben 1911 die Einfuhr von Asbest in Pulver- und Faserform 6100 Pud, als Pappe 4300 Pud, als Gewebe und Erzeugnisse 21 000 Pud, insgesamt für 237 000 Rubel, wobei nur etwas mehr als $^2/_3$ auf Deutschland entfiel. 1913 wurden an Rohasbest und Erzeugnissen 45 911 Pud im Werte von 378 132 Rubel importiert.

Digitized by Google

Vor dem Kriege verbrauchte man im Inland selbst nur etwa 25% der Gesamtgewinnung der Uralgruben. Der Rest ging ins Ausland. Auch in den letzten Jahren scheint das Verhältnis von Verbrauch und Export sich nicht geändert zu haben. So wurden z. B. 1922 auf dem Innenmarkt ca. 30 000 Pud Rohasbest, 15 000 Pud Asbestit, 10 000 Pud Asbestpappe und 1000 Pud Asbesterzeugnisse abgesetzt. Die russischen Verbraucher bestellten für 1923 folgende Mengen: Sorte I = 7000 Pud, II = 13 000 Pud, III = 30 000 Pud, IV = 60 000 Pud, Asbestit = 60 000 Pud, Asbestpappe = 30 000 Pud, Asbesterzeugnisse = 2000 Pud, zusammen ca. 182 000 Pud im Wert von ca. 900 000 Goldrubel.

Diese Angaben sind bezeichnend sowohl für den Charakter des inneren Bedarfs in den nächsten Jahren als auch für die Schätzung der möglichen Exportmengen. Der innere Verbrauch an geringeren Asbestqualitäten und an Asbestit hat in den letzten Jahren stark zugenommen. So verwendet z. B. das Verkehrskommissariat Asbestit für Lokomotivisolierungen, wobei nach russischen Angaben Ersparnisse von 10—15% an Heizmaterial erzielt worden sein sollen. Eine Anwendung der Versuche auf den gesamten Maschinenpark der Union und weiter auf die Kraftwerke ist in Aussicht genommen.

IV. Der Asbest-Export aus der UdSSR.

Die ersten Versuche, russischen Asbest zu exportieren, wurden bereits Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre des 19. Jahrhunderts unternommen, hatten aber keinen Erfolg. Erst die Einführung des Differentialtarifs 1898, der die Frachtkosten auf 0,01 Kop. je Pud und Werst festsetzte, und zwar auf Rohasbest bezogen, machte 1899 den Export der ersten 100 t Asbest möglich. Immerhin gestatteten die günstige Lage der kanadischen Asbestgruben (etwa 80 Werst vom Meer entfernt und mit diesem durch Eisenbahn verbunden) und die billigen Seefrachten eine erfolgreiche Konkurrenz des kanadischen Asbests in Rußland, was sich hauptsächlich in der Einfuhr hochwertiger kanadischer Sorten auswirkte. Die nächste Tabelle stellt die Entwicklung des russischen Exports seit seinem Anfang bis zum Jahre 1924 dar.

Tabelle 6.

Export des russischen Asbests nach Jahrfünften.

Jahrfünft	Gewicht in Tonnen	Ungefährer Wert in Goldrubeln
1899—1903	13 754	2 200 000
1904—1908	30 526	4 400 000
1909—1913	56 017	7 400 000
1914—1918	11 531	6 300 000
1919—1923	10 240	2 600 000
1924	4 800	1 100 000
Insgesamt	126 868	24 000 000

Den höchsten Export weist das Jahr 1912 mit 13 260 t, den niedrigsten das Jahr 1917 mit 246 t auf. Vor dem Krieg erstreckte sich der Export fast ausschließlich auf europäische Staaten, wobei über 65% des Gewichts auf Österreich-Ungarn und Deutschland entfielen. Während des Krieges begann man, auch nach Japan und den Vereinigten Staaten auszuführen, vorwiegend jedoch nach England (bis zu 80%), während nach Frankreich nur unbedeutende Mengen gingen. Nach dem Kriege, insbesondere seit 1921, exportierte man den Asbest ausschließlich nach Hamburg, von wo aus er den Verbrauchsländern, hauptsächlich Deutschland, Österreich, Belgien, Holland und Italien zugeführt wurde. Nur ein Quantum von 1500 t ging nach London und einige geringere Sendungen nach Lettland, Estland, Finnland und den Vereinigten Staaten. Da innerhalb der Vorkriegsausfuhr von Deutschland und England die besseren Sorten (I, II, III) bezogen wurden, so ist es (da Deutschland der Menge nach England übertraf) begreiflich, daß die Ausfuhr nach Deutschland dem Werte nach den ersten Platz im russischen Export einnahm. Nach den Angaben der deutschen Statistik (zur besseren Beurteilung der Ausfuhr nach den verschiedenen Ländern haben wir nach Möglichkeit auch die statistischen Angaben des einführenden Landes herangezogen) wurden denn auch im Jahrfünft 1909—1913 aus Rußland 9812 t Rohasbest für 2 300 000 Goldrubel eingeführt, d. h. 18% des Gewichts, aber über 31% des Wertes der Gesamtausfuhr Rußlands in dieser Periode. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Entwicklung der durchschnittlichen russischen Exportpreise seit 1913.

Tabelle 7.

Durchschnittliche Engros-Exportpreise für Ural-Asbest.

(In Pfund Sterling pro metr. Tonne franko europäischer Hafen.

Sorten	1913—1914 (bis zum Kriege)	1920	1921	1922	1923	1924
I.	30—35	200—240	160—100	75—65	65—55	55—5[illegible]
II.	24—26	150—200	100—60	50—42	43—38	38—4[illegible]
III.	18—20	70—100	55—35	35—33	33—32	32—3[illegible]
IV.	13—15	40—50	30—22	22—19	20—19	19—2[illegible]

Die geordnete Wiederaufnahme des Asbestexports nach dem Kriege und die Wiedergewinnung des europäischen Marktes scheiterten bis zum Jahr 1923 an dem Umstand, daß die seit 1921 unter ungünstigen wirtschaftlichen Gesamtverhältnissen (Sinken der Weltmarktpreise u. a.) eintreffenden, schlecht sortierten oder völlig unzulänglich verpackten und dem alten Kleigils-Standard in keiner Weise entsprechenden Lieferungen das Vertrauen der europäischen Abnehmer fast völlig zerstört hatten. Erst ab Frühjahr 1923 besserten sich diese Verhältnisse so, daß sich heute der Asbestexport der UdSSR. auf den mitteleuropäischen Märkten bemerkbar macht. Eines der wesentlichsten Momente für die Erleichterung des Exports wird auch die Herabsetzung der zur Zeit in der UdSSR. bestehenden Eisenbahntarife sein, welche die der Vorkriegszeit wesentlich übersteigen, oder wenigstens die Einführung eines Vorzugstarifs für die dritte und vierte Exportsorte, ferner der Bau einer Eisenbahnlinie von der Station Baschenowo bis zu den Gruben, wo auch heute noch auf eine Entfernung von ca. 35 Werst der Transport mittels Pferden üblich ist. Im allgemeinen können die zukünftigen Aussichten für den Asbestexport aus der UdSSR. nicht ungünstig beurteilt werden.

Zusammenfassung.

Es wird die Bedeutung der russischen Vorkriegsstellung auf dem Welt-Asbestmarkt dargelegt und an Hand tabellarischer Übersichten über die wichtigsten (Ural-) Asbestlager zweierlei gezeigt: die Lückenhaftigkeit in der genauen geologischen Durchforschung der Vorkommen und die relativ späte Aufnahme der Ausbeutung dieser wichtigsten Lager. Die einzelnen Fundstätten erfahren eine eingehende Besprechung. Die bedeutenden sibirischen und kaukasischen Asbestlager werden erwähnt.

Über die Asbestgewinnung der Jahre 1904—1923 werden eingehende Angaben gemacht, und die Entwicklung der Produktion nach dem politischen Umschwung — zum Teil in Parallele mit Kanada und Rhodesia bzw. der Südafrikanischen Union — wird dargestellt. Die Produktion der im ersten Teil genannten Lagerstätten wird erörtert und der Schluß gezogen, daß Sibirien bei voller Ausnutzung seiner Lager zu einem der wichtigsten Mittelpunkte der Asbesterzeugung werden kann.

Den Asbestverbrauch in Rußland konnte vor dem Kriege die russische Produktion nicht völlig aufnehmen und kann es auch heute noch nicht. Trotzdem importierten Kanada und Deutschland vor allem nach den Grenzgebieten. Dafür werden im einzelnen zahlenmäßige Angaben gemacht. Die Rolle des Asbests im russischen Lokomotivbau wird erörtert.

Über die Asbestausfuhr und ihre Verteilung auf die Bezugsländer wird für die Jahre 1899—1924 Material beigebracht. Es wird die Entwicklung der durchschnittlichen Engros-Exportpreise für Ural-Asbest mitgeteilt und aus der neuesten Lage gefolgert, daß die Exportaussichten für russischen Asbest für die Zukunft im allgemeinen nicht ungünstig sind. [242]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Gasdurchlässigkeit der feuerfesten Steine für metallurgische Öfen. Für den Wärmeverlust der Öfen aus feuerfesten Steinen werden gewöhnlich die schlechte Bauart und die Fugen zwischen den Steinen verantwortlich gemacht, während es erwiesen ist, daß Gas durch die Steine selbst entweicht. Diese Durchlässigkeit der Steine ist nicht gänzlich auf die in den Steinen in Verbindung miteinander stehenden Poren zurückzuführen, sondern auf eine Art Diffusion.

Bei Untersuchung der Gasdurchlässigkeit der Steine eines Martinofens, der gewöhnlich nur einen Nutzeffekt von 18% hat, fand man, daß außer der Luft, die durch die Untertasse des Luftventils eingesogen wurde, fast 100% Luft durch die Mauern und Gaszüge zwischen dem Luftventil und dem Ofen selbst eingesaugt wurden. Ähnliche Zustände fand man in den Abgaskanälen, in denen die Abgasmenge zwischen Ofen und Schornstein fast verdoppelt wurde. Hierdurch erklärt sich der große Brennstoffverbrauch. Die Verbrennungsluft wird nicht hoch genug vorgewärmt, und die ausströmenden Gase werden so durch Luft verdünnt, daß die Regeneratoren nicht auf die gewünschte Temperatur gebracht werden. Vor Beginn der Versuche war der Ofen sorgfältig instand gesetzt und alle Fugen gedichtet.

Zur weiteren Erforschung der Durchlässigkeit von verschiedenen Steinen hat F. A. Wickerham weitere Versuche angestellt, indem er Luft durch ein Rohr, welches auf einer Seite des Steines durch Paraffin mit demselben abgedichtet war, blies. Auf diese Weise konnte er mit einem Atemzug ein brennendes Licht auf der anderen Seite des Steines ausblasen. Aus den Versuchen ging hervor, daß Steine derselben Sorte in der Durchlässigkeit große Unterschiede zeigten. Die für den Durchgang von 1 m³ Luft benötigte Zeit ist umgekehrt zur Quadratwurzel der dem Luftstrom ausgesetzten Fläche. Die Abmessung der Auspuffläche auf der entgegengesetzten Seite des Steines hat auch einen Einfluß auf die Zeit, die erforderlich ist, damit eine bestimmte Menge Gas durch den Stein hindurchgeht. Wenn ein für das vorgelrechte Prüfungsverfahren vorbereiteter Stein in Wasser eingetaucht war und Luft durch den Stein hindurchgepreßt wurde, so zeigte sich aus den aufsteigenden Luftblasen, daß die Luft ziemlich gleichmäßig über die ganze Oberfläche verteilt war und nicht durch die verhältnismäßig kleine Fläche gegenüber dem Rohrquerschnitt hindurchströmt.

Wenn die Durchlässigkeit derselben Sorte Steine im Verhältnis zu verschiedenen Dicken stehen würde, wäre die Mauerstärke des Ofens ein sehr wichtiger Moment zur Verhütung von Wärmeverlusten durch den Stein. Es wurden deshalb mit verschiedenen Steinstärken derselben Sorte Versuche angestellt, aber es zeigten sich ziemliche Unterschiede in der Durchlässigkeit von Steinen bestimmter Dicke sowohl bei Silika als auch bei Schamotte.

Berücksichtigt man diese Ungleichförmigkeit, so stehen bei den Silikasteinen die Durchschnittswerte beinahe im Verhältnis der Quadratwurzeln der Dicken. Die Durchlässigkeit der Gase durch Steine kann auch auf eine der folgenden Weisen verhindert werden: 1. Ein Überzug, der auf den Steinen oder auf die Mauer angebracht wird, um das Entweichen der Gase durch die Steine zu verhindern. 2. Ersatz der jetzt gebräuchlichen Steine durch weniger durchlässige. 3. Änderung des gegenwärtigen Herstellungsverfahrens. Auch hierauf wurden die Versuche ausgedehnt. Die Steine wurden mit Wasserglas, Kalkmörtel, gewöhnlichem Schamottemörtel, schnellbindendem Zement und verschiedenen Mischungen mit Teer als Grundstoff bestrichen.

Da Silikasteine sehr durchlässig sind, wurden die meisten Versuche mit Silikasteinen gemacht. Wasserglas macht den Stein undurchlässig, wenn derselbe kalt ist; beim Erwärmen verliert der Überzug bald seine Wirkung und muß oft erneuert werden. Kalkmilch hat verschiedene Vorteile, da sie billig ist und sich leicht auftragen läßt. Ihr Nachteil liegt darin, daß sie abbröckelt und auch nicht sehr wirksam zur Vermeidung der Durchlässigkeit ist. Schamottemörtel bildet beim Erwärmen Risse und bröckelt leicht ab. Vorteilhafter ist es, den Schamottemörtel mit Wasserglas und Sand zu mischen, wodurch die Rißbildung geringer und das Anhaften verbessert wird.

Auch der Teeranstrich ist billig, brennt aber bei hohen Temperaturen ab. Mischungen des Teeres mit anderen Materialien, wie Graphit, Schamotte, Asbest bieten gewisse Vorteile und haben sich besonders für mittlere Temperaturen sehr gut bewährt. Da aber mit einem der Überzüge befriedigende Ergebnisse erzielt wurden, wurde zunächst untersucht, ob die bisherige Herstellungsart der Steine geändert werden kann, was besonders aussichtsreich erschien mit Rücksicht darauf, daß die Steine ein und derselben Art so große Verschiedenheiten zeigten. Da Silika-, Chrom- und Magnesitsteine bei ihrer Herstellung nicht verglast werden können, ohne ihre Eigenschaften zu zerstören, so kann in der Herstellung nur eine geringe Verbesserung in der Durchlässigkeit dieser Steine erwartet werden. Handgeformte Steine sind am durchlässigsten und gut gemachte, nachgepreßte Steine am undurchlässigsten, während Steine, die im Trockenverfahren hergestellt sind, in der Mitte liegen. Jede dieser Herstellungsweisen besitzt jedoch unter gewissen Bedingungen ihre Vorteile. Die handgeformten, nachgepreßten Steine sind weniger durch Temperaturschwankungen beeinflußt als die nach anderen Verfahren verfertigten usw.

Mit Rücksicht auf Kosten und Wirkungsgrad scheint es am praktischsten zu sein, die Schamottesteine oder anderen feuerfesten Steine, wo es angängig ist, mit einer äußeren Lage von harten, fast verglasten Steinen zu umgeben, wobei darauf zu achten ist, daß alle Fugen gut mit Mörtel gefüllt sind. Außerdem sollen die Wände mit einem Gemisch von Sand, Schamottemörtel und Wasserglas bestrichen werden. (Gas Permeability of Refractory Brick used in Metallurgical Furnaces. F. A. Wickerham, The Iron and Coal Trades Review Bd. 114, Nr. 3095, 24. Juni 1927, S. 1001.) H. Illies. [525]

Kleiner Martinofen für hohe Ofentemperaturen. (Mit Abb.) Bei der Herstellung dünnwandiger Abgüsse und legierter Stähle ist eine hohe Ofentemperatur von besonderer Wichtigkeit. Die gewöhnlichen Martinöfen lassen nur eine mäßige Temperatur zu, da andernfalls die Gefahr besteht, daß das Gewölbe zugrunde geht. Neuerdings wird ein Martinofen von dem Wiener P. Ostendorf herausgebracht, der dadurch gekennzeichnet ist, daß an beiden Seiten des Ofens je ein Gaserzeuger angebaut ist.

Abb. 1 gibt einen Schnitt durch den Martinofen wieder. Der Ofenherd ist mit der Vergasungszone der Gaserzeuger verbunden, so daß die strahlende Wärme dieser Zone die Herdtemperatur steigert. Durch

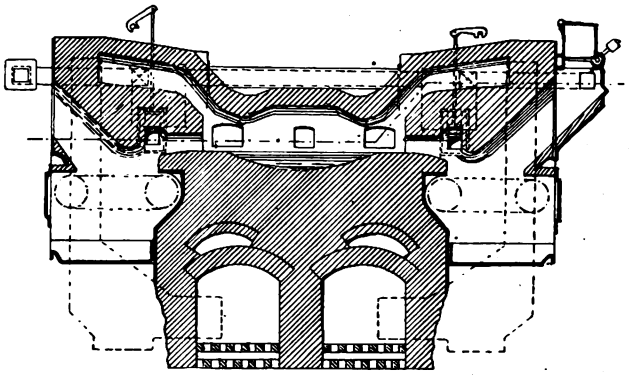


Abb. 1. Schema eines Martinofens mit angebauten Gaserzeugern.

diesen Verbindungskanal tritt auch das Heizgas in den Herd ein. Am Ofen ist nur eine Gastür und eine Lufttür vorgesehen. Die Temperatur des Gases, das sich an der Gastür mit den im Gaserzeuger entstehenden Verbrennungsprodukten mischt, wird beträchtlich gesteigert, sobald die Gase der hohen Temperatur der Vergasungszone ausgesetzt werden. Dadurch können im Ofen Temperaturen von 1800° C erreicht werden. Ein so heißer flüssiger Stahl kann auf dünnwandigen Guß von 3—4 mm Wandstärke abgegossen werden.

Derartige Öfen werden für einen Fassungsraum von 1—3 t gebaut. Bei einem Einsatz von 2 t können in 24 Stunden 6 Hitzen vorgenommen werden, wenn gute Gaskohle verwendet wird, bei einem durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 23 Gewichtsprozenten des vergossenen Stahles. Die Öfen eignen sich auch zur Herstellung legierter Spezialstähle, wobei wesentlich billigeres Rohmaterial verwendet werden kann als im Tiegelgußverfahren. (The Foundry 1927, Vol. 55, Bd. 6, S. 209.) Sch. [551]

Die Verwendung von scheitrechten Feuerraumdecken für Martinöfen. Mit der Verwendung von scheitrechten Feuerraumdecken für Martinöfen hat die Donner Steel Co., Buffalo, N. Y., sehr gute Erfahrungen gemacht.

Der eine Ofen, an dem dieses Gewölbe eingebaut wurde, ist 22,27 m lang zwischen den Köpfen und 5,18 m breit zwischen Vorder- und Rückwand von je 340 mm Stärke. Der Ofen wird mit Koksofengas und Teer gefeuert. Die untere Kante des flachen Gewölbes in 17,85 m Länge liegt 2,135 m über Badhöhe. An den Enden liegt das Gewölbe 400 m höher als in der Mitte und fällt auf eine Länge von 3,6 m langsam ab. Für das Gewölbe sind Silikasteine 380 · 266 · 100 mm benutzt. 305 mm des Steines liegt unterhalb des Hängers und die 100 mm Breite liegt quer zum Ofen. Der Teil über dem Herd erforderte 3306 Steine, von denen 3074 Steine den Verbrennungsgasen ausgesetzt sind. Die beiden geneigten Enden benötigten 1596 Steine, von denen 1500 den Flammen ausgesetzt sind. Die Steine sind in Gruppen von 15 durch je vier Gußstücke, die in Reihen quer zum Ofen angeordnet sind, aufgehängt. Jedes Gußstück hängt an zwei Rundeisen von $^3/_4$″ an Trägern NP 20, die in der Längsrichtung des Ofens verlegt sind. Es sind acht Träger vorhanden, die wieder auf 18 T-Trägern NP 38 aufliegen. Quer zum Ofen sind vier $^3/_4$″-Ausdehnungsfugen vorgesehen, die durch darüber gelegte Steine abgedichtet sind. Ausdehnungsfugen zwischen Vorder-, Rück- und Seitenmauern und der Unterseite des Gewölbes sind mit Chromerz gedichtet.

Das Gewölbe, bestehend aus 4902 Steinen, wurde in ungefähr 100 Maurerstunden ausschließlich Hilfsarbeiterstunden vollendet. Ein etwas kleineres Gewölbe an einem anderen Ofen mit 3450 Steinen beanspruchte aber nur 45 Maurerstunden, so daß man annehmen kann, daß nach Einarbeiten auch das größere Gewölbe in 64 Stunden gelegt werden kann. Bis zum 22. April hatte das Gewölbe 420 Schmelzen ausgehalten von ungefähr je 100 t. Nach Erneuerung des Herdes wurden weitere 25 Schmelzen geschmolzen. Das bisherige Ofengewölbe

Digitized by Google

hielt durchschnittlich nur 132 Schmelzen aus, obwohl der Durchschnitt aller Öfen 200 Schmelzen beträgt. Während der 445 Schmelzen wurden ungefähr 1900 Steine ersetzt, wodurch ein Aufenthalt von 38 Stunden 20 Minuten entstand. Die Reparatur ließ sich auf die Weise erledigen, daß drei bis vier Steine jeder Reihe der zwölf bis vierzehn an einem Gußstück aufgehängten Steine bequem und gesondert entfernt werden konnten, so daß ein Raum geschaffen wurde, um neue Steine über das Gußstück zu streifen.

Während die Vorder- und Rückwand bei dem alten Gewölbe 80 bzw. 67 Schmelzen aushielten, halten die Wände jetzt beide gleich lange. Die ersten Wände hielten 192 Schmelzen, die zweiten 137 und die dritten 116 bis zur Außerbetriebsetzung des Ofens aus. Der Ofen ging etwas schneller als früher, und der Brennstoffverbrauch ging von 1 562 400 WE auf 1 474 002 WE je Tonne Stahl hinunter. (A. L. Foell Flat suspended Open-Hearth Roof. Iron Age Bd. 119, Nr. 25, 23. Juni 1927, S. 1814—1815.) H. Illies. [528]

Wirtschaftliche Rundschau.

Tschechoslowakei. Die feuerfeste Industrie im Jahre 1926. Über die Lage der feuerfesten Industrie bringt die neue Ausgabe „Keramik 1926" der Keramischen Fachgruppe im Deutschen Hauptverband der Industrie, Geschäftsstelle Aussig, auf Seite 13 und 14 folgende Ausführungen:

Die feuerfeste Industrie litt unter der Krisis, der ihre Abnehmer, die Glas-, Stahl- und Eisenindustrie, ausgesetzt waren. Ihre Erzeugungskapazität konnte durchschnittlich mit 56—60% ausgenützt werden. Diese Ausnützung ist aber vor allem darauf zurückzuführen gewesen, daß die Fabriken feuerfester Erzeugnisse in dem Bestreben, ihren Arbeitern Beschäftigung zu geben, auf Vorrat gearbeitet haben. Der Stand der Arbeiterschaft ist bei diesen Fabriken im Verhältnis zum Jahre 1925 im Jahre 1926 so ziemlich der gleiche geblieben. Der Umsatz feuerfester Erzeugnisse der Menge nach hat sich zwar im Jahre 1926 etwas erhöht, jedoch auf Kosten der Preise, die bedeutend ermäßigt werden mußten, so daß das Geschäftsergebnis nicht wesentlich verbessert werden konnte. In einzelnen Betrieben ist der Versand, auf den es in erster Linie ankommt, von 54% im Jahre 1925 auf 46% im Jahre 1926 zurückgegangen. Daraus geht hervor, daß sich der Geschäftsgang einzelner Fabriken feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1926 sogar bedeutend verschlechtert hat. Von dem gesamten Versand feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1926 entfallen bei der einen Fabrik dem Gewichte nach auf das Inland 58% und auf das Ausland 42%. Bei einer anderen Fabrik wurden dem Werte nach 31% im Inlande und 69% im Auslande abgesetzt.

Es ist bekannt, daß die Kapazität der Werke feuerfester Erzeugnisse in der Tschechoslowakei, die auf den ganzen Bedarf der alten Monarchie Österreich-Ungarn und darüber hinaus auf den Export nach anderen Ländern zugeschnitten war, durch den Absatz in der Tschechoslowakei allein nicht ausgenützt werden kann und die heimischen Werke demnach zum größten Teil auf den Export angewiesen sind. Die Exportmöglichkeiten verschlechtern sich aber im steigenden Maße von Jahr zu Jahr, weil unsere Werke infolge hoher Kohlenpreise und Frachten, übermäßig hoher Steuern und sozialer Lasten, hoher Eisenbahn-, Post-, Telegraphen- und Telephontarife usw. mit Erzeugungskosten zu rechnen haben, die ihnen den Wettbewerb mit den durch hohe Eingangszölle, Frachtbegünstigungen und dergleichen geschützten Werken des Auslandes in den weitaus meisten Fällen nicht mehr ermöglichen. Besonders in den Nachfolgestaaten der österreichisch-ungarischen Monarchie erfreuen sich die schon von früher her bestehenden und die neu entstandenen Werke der besonderen Unterstützung ihrer Regierungen. Aber nicht besser sieht es mit dem Export nach dem übrigen Auslande aus, weil dort noch die Konkurrenz mit den deutschen, belgischen, schwedischen, französischen und italienischen Werken, um nur die wichtigsten zu nennen, hinzukommt. Die Fabriken feuerfester Erzeugnisse brauchen ebenso wie die übrigen Industrien der Tschechoslowakei den Absatz im Auslande. Infolge der dauernden Wirtschaftskrise, die durch Stillegungen und Betriebseinschränkungen, besonders in der für die feuerfesten Werke wichtigen Glasindustrie, zum Ausdruck kommt, wird der Absatz im Inlande aber auch immer geringer. Abhilfe tut dringend not. Der Bestand der gesamten Industrien kommt in Gefahr, wenn unsere Fabriken feuerfester Erzeugnisse von Jahr zu Jahr an Absatz verlieren.

An Schamotte-, Dinas-, Bauxit- und Graphitsteinen im Einzelgewichte bis zu 5 kg wurden im Jahre 1926 91 t im Werte von 112000 Kc eingeführt und 8556 t im Werte von 6419000 Kc ausgeführt. Die Einfuhr von feuerfesten Ziegeln im Einzelgewichte über 5 kg betrug 17 t im Werte von 11000 Kc und die Ausfuhr 11351 t im Werte von 8981000 Kc. Die Einfuhr anderer feuerfester Ziegel im Einzelgewichte bis 10 kg betrug 1079 t im Werte von 863000 Kc und die Ausfuhr 31898 t im Werte von 20592000 Kc. Die Einfuhr von anderen feuerfesten Ziegeln im Einzelgewichte von über 10 kg betrug 652 t im Werte von 731000 Kc und die Ausfuhr 9757 t im Werte von 7787000 Kc. Die Einfuhr von Magnesitziegeln und Magnesitbauplatten aus Deutschland und Österreich im Einzelgewichte bis 5 kg betrug 160 t im Werte von 301000 Kc, im Einzelgewichte über 5 kg 2374 t im Werte von 4290000 Kc. Die Einfuhr der Magnesitsteine erfolgt auf Grund besonderer Handelsübereinkommen. Die Ausfuhr dieser Steine ist uns nicht bekannt. Zu den Erzeugnissen der feuerfesten Industrie gehören auch Retorten, Schmelztiegel, Muffeln, Kapseln, Düsen, Rührscheite und dergleichen technische Artikel. An solchen Artikeln wurden im Berichtsjahre 1112 t im Werte von 1780000 Kc ausgeführt und 722 t im Werte von 3332000 Kc eingeführt. Durch die Einfuhr ausländischer feuerfester Erzeugnisse wird die Absatzmöglichkeit unserer Fabriken im Auslande in erheblichem Maße verringert. [552]

Deutschland. Koksofenbauten der Vereinigten Stahlwerke. Wie man erfährt, war der Erlös aus der im Juli d. J. von der Gesellschaft aufgenommenen 30-Millionen-Dollaranleihe schon vorweg verbaut. Das weitere Bauprogramm der Vereinigten Stahlwerke, das im Verlauf der nächsten 5 Jahre durchgeführt und aus den laufenden Einnahmen bestritten werden soll, wird mit 200 Millionen Mark beziffert, nachdem man ein ursprünglich erheblich höher bemessenes Projekt reduziert hat. Zuerst in Angriff genommen und bereits beendet wurden die Neuanlagen beim Hörder Verein und auf der Dortmunder Union. Hier wurde auf den wohl modernsten Zechen, über die der Trust verfügt, eine Zentralkokerei errichtet und bereits in Betrieb genommen, die aus 65 Öfen besteht. Auch in Langendreer befindet sich der Bau einer neuen Kokereianlage in fortgeschrittenem Stadium und soll Ende des nächsten Monats, spätestens aber Mitte Oktober in Betrieb genommen werden. Die weiteren Projekte erstrecken sich ebenfalls in erster Linie auf Kokereianlagen und auf den Ausbau von Stahlwerksbetrieben. Für Koksöfen sind rund 50 Millionen Mark, also etwa der vierte Teil der zu investierenden Summe, bestimmt. Bekanntlich sind die bestehenden Kokereien zum sehr großen Teil veraltet, und ihr Ersatz durch moderne Anlagen ist unerläßlich. Gleichzeitig werden allerdings die Baupläne durch besondere Bestimmungen des Syndikatsvertrages beeinflußt, und zwar in wenig zweckmäßiger Weise. Die neu entstehenden Zentralkokereien werden jedenfalls an Leistungsfähigkeit den alten Betrieben erheblich überlegen sein, und das Problem des Koksabsatzes, das in den letzten Jahren schon viel Kopfzerbrechen verursacht hat, wird durch diese Entwicklung zweifellos erschwert. Das Projekt der Ferngasversorgung, dessen Bestimmung zum guten Teil darin lag, die Konkurrenz der Gasanstalten auf dem Koksmarkt zu beschränken, scheint diesen Zweck in der Praxis nicht oder doch nur in geringem Umfange zu erreichen. [556]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit elf Abbildungen.

Schräger Schachtofen zum Brennen von geziegeltem Gut oder ähnlichen gestapelten Erzeugnissen. (Abb. 1.)

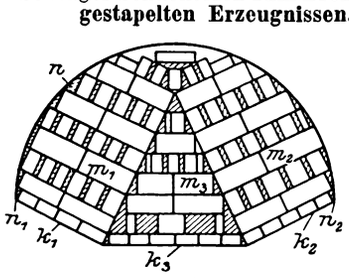


Abb. 1.

Um zu vermeiden, daß beim allmählichen Hinabgleiten der Stapel durch den geneigten Ofenschacht diese in Unordnung geraten, wenn sie an die Seitenwände des Ofens anstoßen sollten, und um zu erreichen, daß möglichst der ganze Querschnitt des Schachtes mit Ziegeln ausgefüllt ist, so daß die Flammengase nicht ungenutzt an ihnen vorbeistreichen können, ist die Basis des Ofens von einer Sohle mit zwei in umgekehrter Richtung geneigten Flächen k_1 und k_2 gebildet, die durch eine ebene Fläche k_3 miteinander verbunden sind. Ferner sind zu diesem Zwecke die ebenen oder, wie Abbildung zeigt, die gewölbten Seitenwände n_1, n_2 des Ofens so angeordnet, daß sie annähernd senkrecht zu der Sohlneigung k_1, k_2 an den Rändern der ausgehöhlten Ofensohle stehen, auf der die Stapel m_1, m_2, m_3 hinabgleiten. Bei solcher Einrichtung wird bei etwaigem Anstoßen der Stapel an die Ofenwände nur ein leichtes Herabgleiten gewisser Lagen in breitere Tiefen des Ofen verursacht, und die Störung, die durch die Berührung entstehen könnte, wird von selbst beseitigt. (D. R. P. 442705. Kl. 80c. Pat. v. 6. 12. 1924 ab. Ausgeg. 7. 4. 1927. Maurice Felix Huneau, Sognolles, par Méry-sur-Oise, Frankreich.) [505b]

Feuerfester Gegenstand.

Dieser Gegenstand besteht aus Grundstoffen, die bei den Gebrauchstemperaturen keine oder nur geringe Schwindfähigkeit besitzen, z. B. bis über die Gebrauchstemperatur hochgebrannter Schamotte, für die als Bindemittel eine Mischung von Rohzirkon mit stufenweise erweichenden Bindemitteln, z. B. sogenannter Zirkalit, ver-

Digitized by Google

endet wird. Die Grundmasse kann auch aus einer Mischung von ochgebrannter Schamotte und roher Zirkonerde bestehen. Einen ausgezeichneten feuerfesten Gegenstand, dessen Verwendungsbereich den der Schamotte um mindestens 100% übertrifft, erhält man z. B. durch Bindung einer Mischung von 60% hochgebrannter Schamotte und 30% Rohzirkon, die beide bei der höchsten Brandtemperatur der Schamottesteine kein Schwindvermögen besitzen, mit 10% Zirkalitkitt. (D. R. P. 444319. Kl. 80b. Pat. v. 25. 8. 1925 ab. Ausgeg. 19. 5. 1927. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh.) [533$_1$]

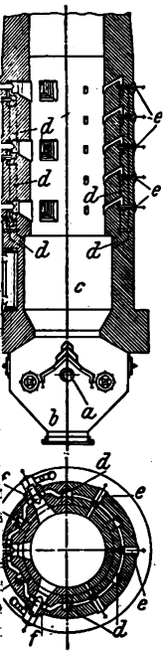


Abb. 2.

Schachtofen. (Abb. 2.)

In der Brennzone dieses Schachtofens sind in der Schachtwand in mehreren Reihen übereinanderliegende, einzeln regelbare Düsen *e* oder bei Gasfeuerung einzeln regelbare Mischbrenner *f* angeordnet, die durch Luftschächte *d* mit dem oberen Ende der Kühlzone *c* in Verbindung stehen. Dadurch wird erreicht, daß die bei *a* eingeführte Druckluft aus dem Kühler *c* vorerhitzt zum Teil in üblicher Weise durch den Ofenschacht zieht, zum anderen Teil aber durch die Züge *d* und Düsen *e* bzw. Gasbrenner *f* regelbar in die Brennzone eingeblasen wird, so daß in dieser die Brenntemperatur genau geregelt werden kann. (D. R. P. 442760. Kl. 80c. Pat. v. 28. 10. 1924 ab. Ausgeg. 7. 4. 1927. Nicola Lengersdorff, Dresden.) [533$_2$]

Herdzustellung für metallurgische Öfen. (Abb. 3.)

Der das flüssige Metall *b* haltende Herd *a*, z. B. eines Siemens-Martin-Ofens, ist ganz oder in einzelnen seiner Teile von einer, z. B. aus tragenden ilen *d* und durchlässigen Teilen *e* bestehenden Schicht *c* umgeben, bei einem etwaigen Herddurchbruch dem ausfließenden Metall nen nur geringen Widerstand bietet und es nach unschädlichen

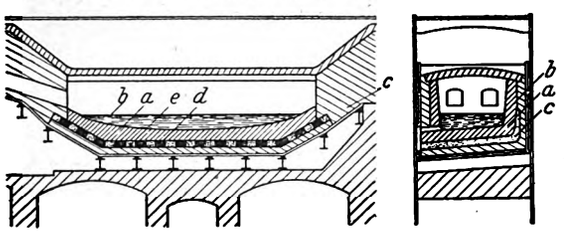


Abb. 3.

ellen ableitet. (D. R. P. 442777. Kl. 18b. Pat. v. 26. 2. 1926 . Ausgeg. 6. 4. 1927. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenrschung e. V., Düsseldorf.) [533$_3$]

heizung von Tiegeln mit ringförmigem Querschnitt. (Abb. 4.)

Dieser zum Schmelzen von Eisen und anderen Metallen dienende ngförmige Tiegel *a* hat eine große Heizfläche und gute Zirkulation s Heizgutes und umschließt den an sich bekannten inneren Hohlraum *b*, in welchen oben die Brennstoffdüse *c* eingeführt ist. Durch die Tür *d* wird der Tiegel *a* beschickt, durch das Zündloch *e* wird die Flamme entzündet, und durch den Abstich *f* wird das Metall abgestochen. Die regelbare Heizflamme durchzieht den Raum *b* von oben nach unten und erwärmt dabei den Tiegel von innen, und die darauf durch die zwischen den Tiegel und der Außenwandung g_1, g_2 liegenden Kanäle *h* geführten Heizgase beheizen den Tiegel von außen. Die schließlich durch die Kanäle i_1, i_1 strömenden Abgase erwärmen nach dem Gegenstromprinzip sowohl die zuströmende Verbrennungsluft als auch die Heizquelle. (D. R. P. 443172. Kl. 31a. Pat. v. 12. 7. 1925 ab. Ausgeg. 16. 4. 1927. Ölfeuerungswerk Mayer & Co. „Oemco", Frankfurt a. M.) [533$_4$]

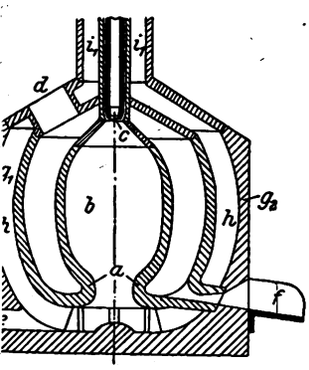


Abb. 4.

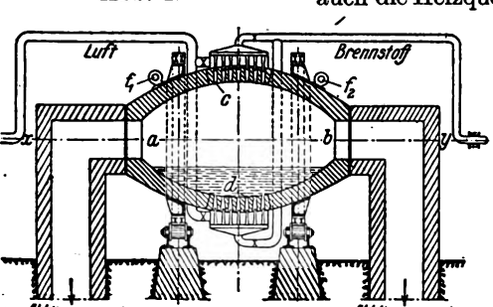


Abb. 5.

Konverter und Verfahren zum Betrieb desselben. (Abb. 5.)

Der Konverter ist um seine Längsachse *x*—*y* drehbar. Die Abgase entweichen durch eine oder zwei Öffnungen *a* und *b*, die in der Drehachse liegen. Am Umfang des Konverters sind erfindungsgemäß mindestens zwei Düsengruppen *c* und *d* versetzt so angeordnet, daß jede Düsengruppe sowohl zum Durchblasen von Luft oder Brennstoff oder einer Mischung beider durch das Bad als auch über das Bad verwendet werden kann. (D. R. P. 443350. Kl. 18b. Pat. v. 10. 2. 1925 ab. Ausgeg. 26. 4. 1927. Eisen- und Stahlwerk Hoesch Akt.-Ges., Dortmund.) [533$_6$]

Regenerativkoksofen und seine Beheizung. (Abb. 6.)

Die Kokskammern *1* sind in bekannter Weise zwischen Heizwänden *2* angeordnet. Letztere sind mit zwei Reihen Heizzügen *3* versehen, die wiederum durch eine Mittelwand *4* getrennt sind. In letzterer sind senkrechte Kanäle *5* vorgesehen, welche zur Ableitung der Abhitze aus den Heizzügen oder zur Zuführung von Verbrennungsluft nach oben dienen und unten in die Sammelkanäle *15* münden, die mit den Wärmespeichern W_2 verbunden sind. Beim Betriebe erhalten beide Reihen Heizzüge *3* gleichzeitig von unten Gas aus Kanälen *9* durch Düsen *10* und Heißluft vom Wärmespeicher W_1 durch Sohlkanäle *8* und Öffnungen *7*. Die Verbrennungsflammen ziehen nach oben und werden von dort durch die in der Mittelwand *4* befindlichen Kanäle *5* nach unten durch Sammelkanal *15* und Wärmespeicher W_2 zum Kamin geleitet. Nach dem üblichen Wechsel zieht die Heißluft durch Wärmespeicher W_2 und Kanäle *15* in den Kanälen *5* aufwärts und verteilt sich in beide Heizzüge *3*, welche nunmehr aus oberen Kanälen *12* und Düsen *11* Gas erhalten. Die Flammen ziehen abwärts und durch die Öffnungen *7*, Kanäle *8* und Wärmespeicher W_1 zum Kamin. Bei Bedarf kann aus oberen Gaskanälen *14* durch Bindersteinkanäle *6* und Düsen *6a* ein Gaszuschuß in jeden Heizzug *3* geleitet werden. (D. R. P. 443235. Kl. 10a. Pat. v. 21. 11. 1922 ab. Ausgeg. 23. 4. 1927. Wilhelm Müller, Gleiwitz.) [533$_5$]

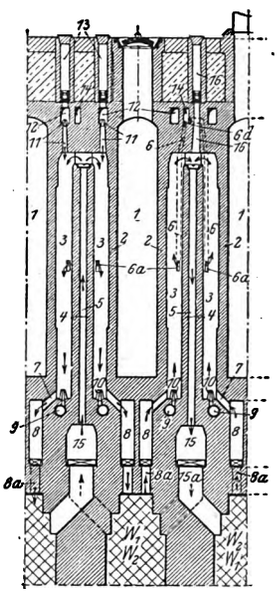


Abb. 6.

Ununterbrochen arbeitender Glasschmelzofen. (Abb. 7.)

Dieser Ofen besteht aus mehreren besonderen, nicht zusammenstoßenden Schmelzöfen *A*, einem Läuterofen *E* und einem oder mehreren ebenfalls besonderen Entnahmeöfen *L*, die durch für sich beheizbare Leitungen *D* für geschmolzenes Glas zu einem Gesamtofen verbunden sind. Die Heizung der einzelnen Teile erfolgt entweder elektrisch, z. B. durch Einrichtungen *M* oder in anderer Weise. (D. R. P. 444138. Kl. 32a. Pat. v. 15. 11. 1924 ab. Ausgeg. 16. 5. 1927. Manufactures des Glases & Produits Chimiques de St. Gobain, Chauny & Cirey, Paris.) [533$_7$]

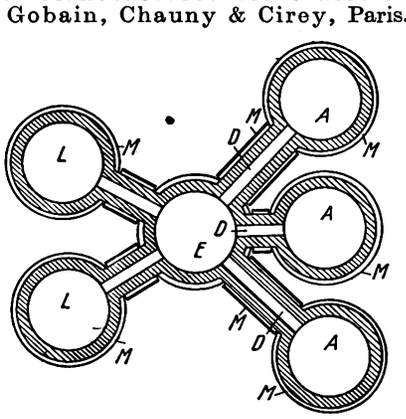


Abb. 7.

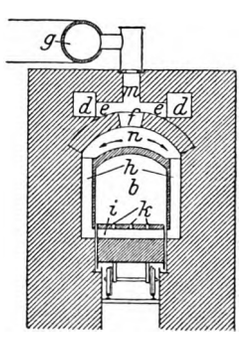


Abb. 8.

Tunnelofen. (Abb. 8.)

In der Brennzone *b* dieses Ofens wird das Brenngas durch Rohre *g* und *m* zu den Brennern *f* geführt, wo es mit der aus der Kühlzone durch Züge *d* und Zweigleitungen *e* zugeführten heißen Verbrennungsluft gemischt und verbrannt wird. Die Flammengase ziehen durch die Muffel- oder muffelartigen Züge *n* und *h* in die in oder auf dem Brennwagen angeordneten Kanäle *i*, welche die völlig verbrannten Feuergase durch Öffnungen *k* dem im Vollfeuer stehenden Brenngut zuführen. (D. R. P. 443554. Kl. 80c. Pat. v. 25. 12. 1923 ab. Ausgeg. 3. 5. 1927. Georg Mendheim, München.) [533$_8$]

Brennerkopf für Schmelz- und Wärmeöfen. (Abb. 9.)

Bei diesem Brennerkopf mit in verschiedenen Richtungen beweglicher Düse *b* ist diese an eine über den Gaszuführungskanal *d* aufgehängte Haube *a* angeschlossen, deren Abdichtung gegenüber dem Kanal *d* in bekannter Weise durch einen Wasserabschluß erfolgt. Zum Abschluß der Ofenöffnung *c* dient ein wassergekühlter Hohlring *l*. Die Haube ist von einem Gehäuse *m* umgeben und kann mittels der Aufhängemittel *f*, *i* in der Seiten- und Höhenrichtung geschwenkt werden. (D. R. P. 443862. Kl. 18b. Pat. v. 27. 2. 1925

Digitized by Google

ab. Ausgeg. 9. 5. 1927. Gutehoffnungshütte, Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld.) [533$_9$]

Selbsttätiger Schachtofen zum Brennen von Zement u. dgl. (Abb. 10.) In den Schachtofen *a* wird in ununterbrochenem Betrieb mittels des Hochdruckventilators *e* das aus dem Behälter *d* gleitende Rohmehl und der aus dem Behälter *c* gleitende Kohlenstaub durch Rohr *k* und Brenner *f* von unten her eingeblasen, wobei die Erstluft durch den Ofenmantel *n* und Rohr *i* erwärmt vom Ventilator angesaugt wird. Das fertiggebrannte (gesinterte) Gut fällt entgegengesetzt der Flammenrichtung zurück durch die Kühltrommel *g* in eine Fördervorrichtung *h*, während der nicht fertiggebrannte Teil des Gutes zusammen mit den Verbrennungsgasen

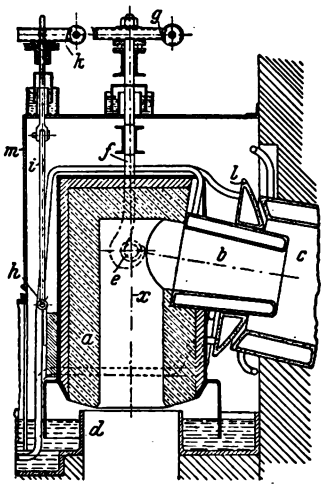


Abb. 9.

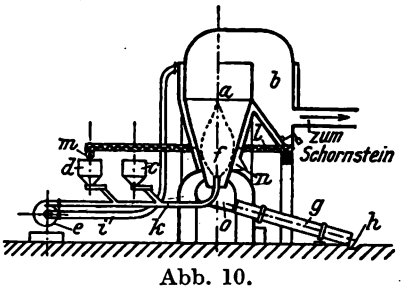


Abb. 10.

oben nach einer Staubkammer *b* geleitet wird, aus dem das sich dort absetzende Gut durch Förderschnecken *l*, *m* zurück in den Behälter *d* geführt wird, und die Gase zum Schornstein ziehen. Von letzterem wird durch die in der Trommel *g* befindlichen glühenden Klinker Zweitluft durch den Ofenschacht gesaugt. (D. R. P. 444185. Kl. 80c. Pat. v. 9. 1. 1924 ab. Ausgeg. 17. 5. 1927. Carl Naske, Berlin-Charlottenburg.) [533$_{14}$]

Schmelztiegelofen mit Vorschmelzer. (Abb. 11.) Bei diesen Schmelztiegelofen für Metallgießereien ist der von den Ofenabgasen durchströmte Vorschmelzer als liegender, über dem Tiegelofen *a* bewegbarer Flammofen *c* mit einer den Eintritt der Tiegelofenabgase, sowie den Ausfluß des vorgeschmolzenen Metalls zum Tiegel vermittelnden Öffnung ausgebildet. Die Neigung des Herdes *h* ist so schwach, daß nur flüssig gewordenes Metall zum Tiegel *b* abfließt, feste, durch die Beschickungsöffnung *i* eingeführte Metallstücke *m* hingegen bis zur eingetretenen Schmelze liegen bleiben. Der Vorschmelzer *c* wird von einer ihn ungefähr in der Mitte seiner Länge unterstützenden Säule *s* getragen, auf welcher er mittels der geteilten Stange *r* und des Handrades *t* um eine Achse *n* senkrecht, und auf einem stehenden Spurzapfen *o* um die Tragsäule wagerecht drehbar ist. Sein vorderes Ende *d* liegt mit einem geringen Übergewicht auf dem Tiegelofen *a* auf. Öffnung *k* dient zur Einführung einer Probierstange und Öffnung *l* zur Beobachtung des inneren Heiz- und Schmelzvorganges. (D. R. P. 444535. Kl. 31a. Pat. v. 5. 2. 1926 ab. Ausgeg. 24. 5. 1927. Martin Gramß, Berlin-Siemensstadt.) [533$_{15}$]

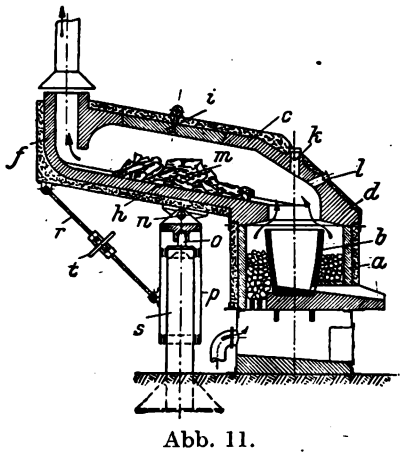


Abb. 11.

b) Ausland.

Mit neun Abbildungen.

Feuerfeste keramische Gegenstände. Macdonald C. Booze, Assr. to Norton Company, Worcester, Massachusetts. Amerikanisches Patent 1616525 vom 20. 5. 1921. Ausgeg. 8. 2. 1927. Körniges natürliches oder künstliches kristallinisches Al_2O_3 wird mit gepulvertem, synthetischen Sillimanit oder dessen Rohstoffen Al_2O_3 und SiO_2 in dem im Sillimanit vorhandenen Verhältnis (etwa 3:2), zweckmäßig unter Mitverwendung eines organischen Bindemittels, wie Dextrinlösung, gemischt. Die Mischung wird geformt, getrocknet und bei Segerkegel 16 gebrannt. [533$_{10}$]

Gegossene feuerfeste Produkte. G. S. Fulcher, Assr. to Corning Glass Works, Corning, State of New York. Amerikanisches Patent 1615750/1 vom 25. 1. 1927. Eine Mischung von feuerfesten Stoffen, die ungefähr 30—40% Kieselerde, 50—30% Tonerde, 10—30% Zirkonerde und weniger als 15% Alkali enthält, wird im elektrischen Ofen geschmolzen und in Formen gegossen, die aus Glassand oder anderem feuerfesten Material gemischt mit einem Bindemittel, z. B. Leinöl, bestehen. Sobald die Oberfläche des Gußstückes fest geworden ist, wird es aus der Form genommen und in einem Ofen oder in gemahlenem feuerfesten Material eingebettet langsam gekühlt. Solche Gußstücke widerstehen der Einwirkung von geschmolzenem Glas. [533$_{11}$]

Zweischichtige feuerfeste Steine. George N. Jeppson und Milton F. Beecher, Worcester, Massachusetts. Amerikanisches Patent 1614926 vom 9. 2. 1923. Ausgeg. 18. 1. 1927. Die hochfeuerfeste Deckschicht besteht aus körniger Tonerde und einem Bindemittel aus hochfeuerfestem Ton. Als Tonerde wird entweder natürliche Tonerde (Korund) oder ein künstliches tonerdereiches, durch Schmelzen von Bauxit im elektrischen Ofen gewonnenes Produkt verwendet. Die dickere, weniger feuerfeste Rückschicht besteht aus Ton, dem so viel Schamottebrocken beigemischt sind, daß beim Brennen der gepreßten Formlinge beide Schichten gleichmäßig schwinden und somit ein Verziehen und Werfen der Steine verhindert wird. [533$_{12}$]

Feuersichere Faserstoffe und andere poröse oder absorbierende Stoffe oder Gegenstände. Thomas John Ireland Craig und Peter Spence & Sons Limited, Manchester. Britisches Patent 244503 vom 18. 8. 1924. Die Feuersicherheit wird bewirkt durch aufeinanderfolgende Behandlung mit einer Lösung von Alkalialuminat und CO_2 und Fixierung durch Eintauchen in eine kochende oder nahezu kochende Lösung etwa von Na_2CO_3, NaCl, KCl, Na_2SO_4 oder anderer geeigneter Lösung, die bei atmosphärischem Druck einen Siedepunkt über 100° hat. Die Fixierlösung kann eine kleine Menge von Alkalibikarbonat enthalten. [533$_{13}$]

Feuerfeste Gegenstände. Jaques Aumaréchal, Seine, Frankreich. Französisches Patent 608253 vom 3. 12. 1925. Ausgeg. 23. 7. 1926. Bei der Herstellung von feuerfesten Gegenständen aus Metalloxyden, wie Oxyden des Zr, Mg, Si, Al usw., verwendet man an Stelle der sonst üblichen anorganischen Bindemittel Kunstharze, z. B. die löslichen Anfangskondensationsprodukte aus Phenolen und CH_2O. Man vermischt z. B. ZrO_2 mit dem Kunstharz aus Phenolformaldehyd, formt, härtet die Formlinge durch Erwärmen auf 150° und erhitzt dann auf 1900°. Falls der ausgeschiedene C stören sollte, kann man ihn durch Erhitzen in einer oxydierenden Atmosphäre entfernen. [510]

Tunnel-Ofen. (Abb. 1 u. 2.) Arthur McDougall Duckham, London. Amerikanisches Patent 1590154 vom 4. 11. 1924. Ausgeg. 22. 6. 1926. Der Boden des Ofens besteht aus einzelnen, das Brenngut tragenden Platten *b*, die mittels einer Stoßeinrichtung *e* absatzweise durch den Tunnel geschoben werden, jedesmal wenn eine neue, mit Gut beladene Platte b^1 in den Ofen eingeführt wird. Abb. 1 zeigt das Einlaß- und Abb. 2 das Auslaßende des Ofens, der im übrigen durch Türen *w* verschlossen gehalten wird. Nach unten ist der Tunnel in üblicher Weise durch Sandrinnen gegen Luftzutritt abgedichtet.

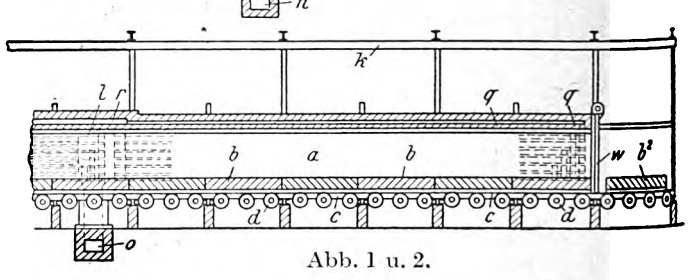


Abb. 1 u. 2.

Die am Auslaßende aus dem Ofen gestoßenen Platten b^2 werden nach Abnahme der fertiggebrannten Waren mittels eines auf Schienen *l* fahrenden Transportkranes *i* wieder nach dem Einlaßende geschafft. Am Auslaßende tritt Luft in die in den Seitenwänden und der Decke der Kühlzone befindlichen Kanäle *q* ein, tritt aus diesen etwa in der Mitte des Ofens in den Deckenkanal *r* und tritt bei *s* erhitzt in die Vorwärme- oder Trockenzone des Ofens, wo sie mittels Schornsteinzuges durch das Gut nach der Öffnung *t* gesaugt wird. Die aus dem Kanal *o* kommenden Feuergase treten in die in den Seitenwänden der Brenn- und Vorwärmezone liegenden Kanäle *l* und ziehen aus diesen durch Züge *m* und Kanal *n* nach dem Schornstein, so daß also das Gut mit den Feuerungsgasen nicht in Berührung kommt. Vor Eintritt in die Kanäle *l* tritt Verbrennungsluft zu den Gasen, die vorher in Kanälen *P* im Gegenstrom erwärmt wird, die parallel zu den Kanälen *l* ebenfalls in den Seitenwänden des Ofens liegen. [510]

Feuerfester Stein für den Bau metallurgischer Öfen. (Abb. 3.) Levi S. Longenecker, Pittsburgh, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1590303 vom 26. 1. 1925. Ausgeg. 29. 6. 1926.

Digitized by Google

Diese Steine dienen insbesondere für die Decken offener Herd-
en. Um bei etwaigem Zerbrechen einzelner Steine das lästige Herab-
fallen von Steinbrocken in den Herd zu vermeiden, ist jeder Stein mit einer Feder *1* und einer entsprechenden Nut *2* versehen, so daß immer viele Steine zu einem festen Block vereinigt werden können. [510_7]

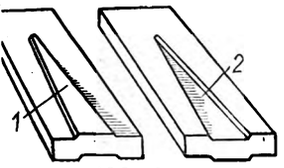


Abb. 3.

Ofen. (Abb. 4.) Henry Freeborough, Fort Scott, Kansas. Amerikanisches Patent 1590935 vom 7. 3. 1922. Ausgeg. 29. 6. 1926.

Dieser zum Brennen von Tonwaren usw. dienende Ofen zeichnet
ch durch sparsamen Verbrauch von Brennstoffen aus. Er besteht
is zwei oder mehreren nebeneinanderliegenden, zu einem Bauwerk vereinigten Kammern *A*, *B*, von denen jede zu beiden Längsseiten mit schmalen Feuerungsstellen *11*, *12* und hohen Feuerbrücken *13* ausgestattet ist, so daß also die Flammengase von beiden Seiten die Waren von oben nach unten durchziehen und darauf durch die durchlochte Sohle *16* in drei unter dieser angeordnete Quer-

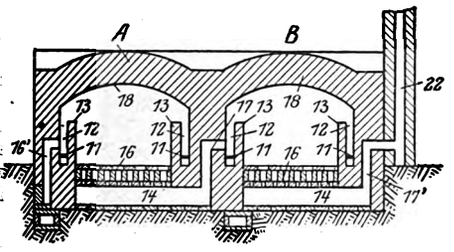


Abb. 4.

näle *14* eindringen. Aus diesen ziehen die Gase von der Kammer *A* urch Kanäle *17* in der Zwischenwand beider Kammern in die an-gende Feuerungsstelle *12* der Kammer *B* und von dieser durch anäle 17^1 in den Schornstein *22*. [510_8]

erstellung hochfeuerfester Oxyde. T. R. Haglund, Stockholm. Schwedisches Patent 60425 vom 17. 4. 1924. Ausgeg. 23. 3. 1926.

Feuerfeste Oxyde enthaltende Materialien werden mit reduzierenden id sulfidischen Stoffen zusammen geschmolzen. Die erhaltene hmelze enthält Sulfide und ein oder mehrere hochfeuerfeste Oxyde, B. Al_2O_3, Cr_2O_3, MgO, ZrO_2. Die Schmelze wird sodann mit lzsäure oder mit Chlor und Salzsäure behandelt, um die Sulfide in loride überzuführen, die dann durch Verdampfen oder Lösen von n Oxyden getrennt werden. [510_9]

tortenofen zum Destillieren von festen, bitumenhaltigen Stoffen, wie Ölschiefer usw. (Abb. 5.) John F. Richardson, Pittsburgh, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1609128 vom 24. 4. 1922. Ausg. 30. 11. 1926.

Dieser zur Gewinnung von Gasen und Teer dienende Ofen besteht
s dem in der Wasserschale *6* stehenden Behälter *5*, in dem die nach unten etwas weiter werdenden Retorten *14* von rechteckiger Form so angeordnet sind, daß zwischen ihnen Gaskammern *15* verbleiben, die oben durch Öffnungen *16* mit den Retorten in Verbindung stehen. Der Ölschiefer o. dgl. wird durch mit Hauben *10* luftdicht verdeckbare Fülltrichter *9* in den Verteilungsraum *12* eingeführt, aus dem er in und durch die Retorten in den darunterliegenden Verbrennungsraum *17* fällt, der nach unten durch die Drehroste *20* begrenzt ist. Die Verbrennungsluft wird regelbar durch Rohre *22*, *23* in den Verbrennungsraum *17* eingeblasen. Die in diesem entstehenden Gase und Dämpfe steigen in die Kammer *15*, erhitzen dort die Retorten, vermischen sich oben mit den in den Retorten entwickelten, durch die Öffnungen *16* ein-

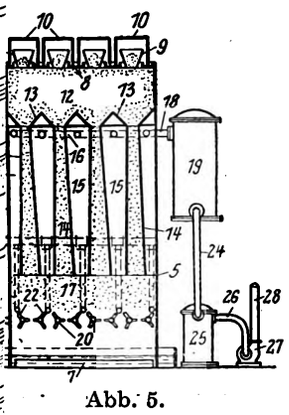


Abb. 5.

etenden Gasen und ziehen dann durch Rohre *18*, Kondensator *19*, ohr *24*, Teerabscheider *25*, Rohr *26*, Exhaustor *27* und Rohr *28* nach nem Gaswascher o. dgl. Die durch den Rost *20* fallende Asche wird urch die Öffnung *7* des Behälters *5* abgezogen. [510_{10}]

euerung an Drehrohröfen zum Brennen von Zement, Erz u. dgl. (Abb. 6.) Vickers Ltd., Westminster, County of London, und Lionel Douglas Parker, Barrow-in-Furness, Lancashire. Britisches Patent 262525 vom 12. 9. 1925.

Zur Erzielung einer guten Abkühlung der Klinker und damit usammenhängend einer intensiven Erhitzung der Verbrennungsluft t das übliche Auslaßende *A* des Drehrohrofens nach vorn durch inen zylindrischen, mitrotierenden Teil *B* verlängert, welcher vorn urch den Deckel B^2 verschlossen ist, durch den in üblicher Weise as Brennstoffeinführungsrohr B^4 luftdicht hindurchgeführt ist. Am orderen Ende B^1 steht das Rohr *B* durch (etwa sechs) gekrümmte ohre C^2 mit (ebensovielen) engeren Rohren *C* in Verbindung, die ich nach hinten zu erweitern und rings um das Rohr *B* gleichmäßig erteilt an diesem bei C^x befestigt sind. Die weiteren nach rückwärts iegenden Öffnungen der Rohre *C* sind durch Deckel C^3 zum Teil lerart verschlossen, daß nur am äußersten Rand eine schmale Öffnung ^{4} frei bleibt. Die aus dem Rohr *A* in das Rohr *B* tretenden Klinker werden in diesem durch Hebeschaufeln b^1 durch den Innenraum geworfen und fallen dann durch die Krümmer C^2 in die Rohre *C*, in denen sie unter abermaliger Durchwirbelung mittels der Hebe-

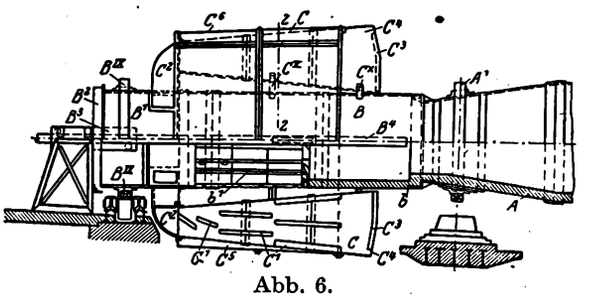


Abb. 6.

schaufeln C^1 mit der bei C^4 eintretenden Verbrennungsluft in innige Berührung kommen, die dabei hocherhitzt wird. Die Klinker fallen schließlich, durch die Luft gut abgekühlt, aus dem jeweils tiefstliegenden Rohr *C* durch Öffnung C^4 heraus, während sie in den anderen durch die Deckel C^3 zurückgehalten werden. [510_{11}]

Tunnelofen. (Abb. 7.) Theodore C. Prouty und Willis O. Prouty, Hermosa Beach, California, Assrs. to American Encaustic Tiling Co., Ltd., Los Angeles, California. Amerikanisches Patent 1613054 vom 23. 11. 1925. Ausgeg. 4. 1. 1927.

Im Inneren des auf Füßen *1* und T-Trägern *2* stehenden Ziegelmauerwerks *8* sind, wie die Abbildung im Querschnitt zeigt, im Abstand voneinander zwei Muffeln *3* und *4* angeordnet, die aus feuerfesten Platten *5* gebildet sind, auf Füßen *7* und *G* ruhen und sich durch die ganze Länge des Tunnelofens hindurch erstrecken. Rings um die Muffeln sind Kanäle *16*, *9*, *11* und *6* freigelassen, durch die die mittels Brenner *12* eingeführten Gasflammen die Muffeln umspülen und dabei das in den Muffeln befindliche Gut brennen. Auf den Böden der Muffeln liegen feuerfeste Platten *27*, die an den Längsseiten mit Flanschen *48* versehen sind. Auf diesen Platten liegen lose die feuerfesten, zweckmäßig aus Karborundum bestehenden Platten *28*, die das Brenngut tragen und mit diesem mittels Zahnstangen und Zahnräder langsam durch den Ofen bewegt werden. [534_1]

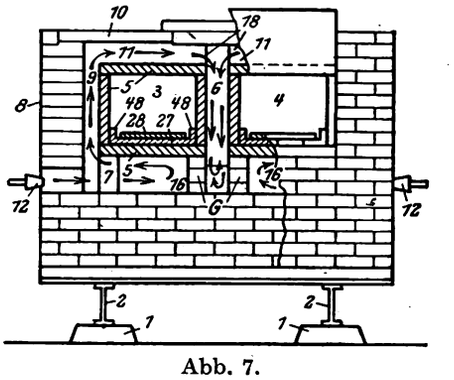


Abb. 7.

Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. (Abb. 8.) Harry Stehmann, Berlin-Hohenschönhausen. Amerikanisches Patent 1617137 vom 3. 7. 1925. Ausgeg. 8. 2. 1927.

Um das Eindringen zu großer, für den Brennvorgang nicht benötigter Luftmengen in den Drehrohrofen und einen dadurch erhöhten Kohlenverbrauch zu vermeiden, ist der Drehrohrofen *a* am Auslaßende mit einem feststehenden Kopfstück *b* und einer Austragvorrichtung *c* für die Klinker, die nötigenfalls künstlich gekühlt wird, luftdicht verbunden. Die Verbrennungsluft wird mittels eines Gebläses *f* zu-

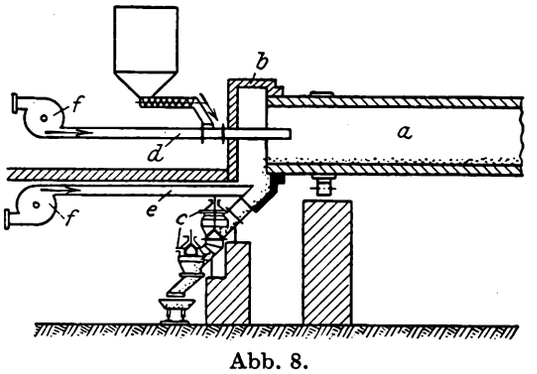


Abb. 8.

sammen mit dem Brennstoff durch ein Rohr *d* in den Ofen eingeblasen. Außerdem kann durch ein Rohr *e* zusätzlich Verbrennungsluft eingeführt werden, um so den Luftverbrauch auf das erforderliche Mindestquantum regeln zu können. Diese Zusatzluft wird zweckmäßig durch den oberen Teil der Austragvorrichtung geblasen einerseits, um sie an den heißen Klinkern zu erhitzen, andererseits, um ein Aufsteigen von Luft durch die Austragvorrichtung zu verhindern, wenn diese zum Auslassen der Klinker geöffnet wird. [534_2]

Ofen zum Brennen von Tonwaren. (Abb. 9.) Juan N. Silva, Toronto, Ohio. Amerikanisches Patent 1617550 vom 20. 2. 1926. Ausgeg. 15. 2. 1927.

Digitized by Google

Der Ofen besteht aus mehreren, z. B. sechs zu einer Batterie zusammengestellten Rundöfen *1*, von denen jeder ringsum mit mehreren Feuerungsstellen *14* und zwei gegenüberliegenden Zugangstüren versehen ist. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Verbrennungsgase

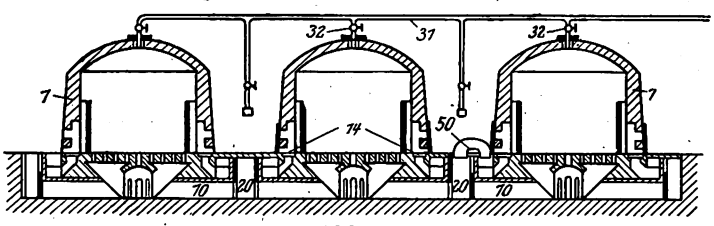


Abb. 9.

eines Ofens, nachdem sie das Gut von oben nach unten durchzogen und gebrannt haben, durch Kanäle *10*, *20* und Knierohre *50* regelbar nach irgendeinem anderen Ofen zum Schmauchen und Vorwärmen des darin befindlichen Gutes geführt werden können. Um die Hitze in den Öfen bei Bedarf steigern zu können, sind über den Öfen Rohrleitungen *31*, *32* vorgesehen, durch welche Öl oder ein Brenngas von oben in den Ofenraum eingeführt werden kann. [534$_4$]

II. Patentanmeldungen.

18a, 14. M. 97383. Paul Müller, Duisburg-Meiderich, Siegfriedstraße 31. Vorrichtung zum Reinigen von Kanälen aus feuerfestem Mauerwerk. 10. 12. 26. (1. 9. 27.)[1])

18b, 14. R. 61603. Refractories Prozeß Corporation, New York; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Gewölbe für Flamm-, insbes. Herdöfen zur Stahlerzeugung mit Einschnitten oder Kanälen. 19. 7. 24. V. St. Amerika 14. 8. 23. (8. 9. 27.)

80b, 18. H. 97866. Dr. Emil Hornstein, Mödling b. Wien; Vertr.: E. Cramer und Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Verfahren zur Herstellung von porösen feuerfesten Leichtsteinen. 14. 7. 24. (18. 8. 27.)

80b, 8. H. 104789. Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Höganäs, Schwed.; Vertr.: Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Siliziumkarbid enthaltenden feuerfesten Ziegeln und Massen. 29. 12. 25. (25. 8. 27.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. In kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Der Mantle-Rekuperator. (Mit nebenstehender Abb.) Die Mantle Engineering Company, Oliver Building, Pittsburgh, Pa., U. S. A., gibt eine Aufklärungsschrift über ihren patentierten Rekuperator (Mantle Patent Unit Recuperator) heraus, in welcher sie Wirkungsweise und Konstruktion ihres Fabrikates eingehend dargelegt. Wie aus der Abb. 1 ersichtlich ist, teilt sich beim vorliegenden Rekuperator der vorzuwärmende Luftstrom in zwei Arme. Der eine größere läuft in Schlangenlinien abwärts, den aufsteigenden heißen Gasen entgegen und absorbiert so in wirkungsvoller Weise die Wärme dieser Gase. Der zweite, kleinere Luftstrom wird von der Bodenseite aus aufwärts gleichlaufend mit den Abgasen geführt, nützt die strahlende Wärme aus und hält die Zwischenplatten, die auf der einen Seite den heißen Abgasen ausgesetzt sind, durch seine Kühle auf einer niedrigen betriebsungefährlichen Temperatur.

Beim gewöhnlichen Gegenstromrekuperator sind die Platten gleichzeitig von beiden Seiten den heißesten Abgasen und der heißesten Frischluft ausgesetzt, außerdem wird die strahlende Wärme nur mangelhaft ausgenützt.

Bemerkenswert ist, daß die aus einer besonders hitzebeständigen Legierung hergestellten Einheiten des Rekuperators leicht auswechselbar sind. Ihre Schrauben und Nähte sind so angeordnet, daß sie niemals den heißen Abgasen ausgesetzt sind. Ri. [549]

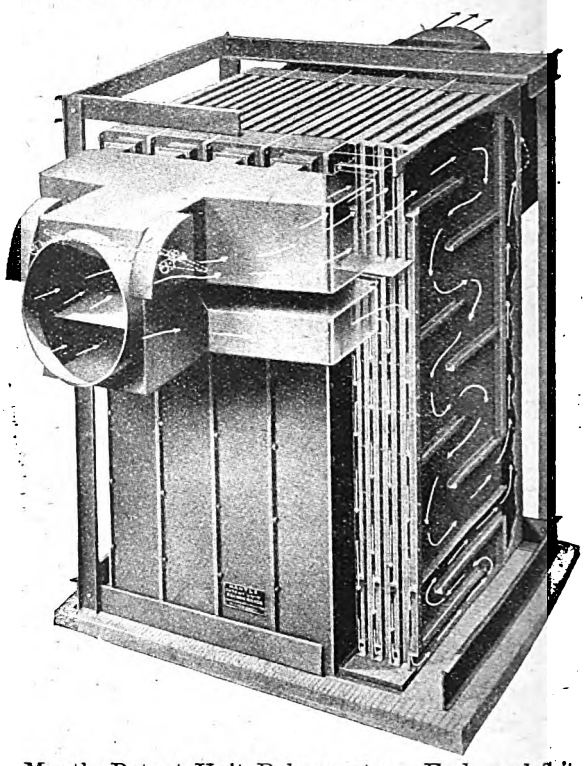


Abb. 1. Mantle Patent Unit Rekuperator. End- und Seitenplatten einer Einheit sind entfernt, um die Luftströme deutlich zu machen.

Die Semet-Solvay Company, Syracuse, New York, versendet eine Werbeschrift für ihre Nebenprodukten, Koks- und Gaserzeugungsanlagen und gibt neben eingehenden Darlegungen der Vorteile ihres Ofens bei Beheizung mit Generatorgas, Koksofengas oder Wassergas eine Beschreibung der Wirkungsweise und des Aufbaus des Ofens, seiner Bedienung und seiner Leistungen. Eine Fülle von Bildern in Betrieb befindlicher Anlagen nebst Einzelheiten davon ergänzen das lesenswerte Heft.

Ein zweites, geschmackvoll ausgestattetes Büchlein gibt einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Semet-Solvay-Nebenproduken-Koksöfen. Ri. [548]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11–12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Bericht des Britischen Vereinigten Ausschusses für feuerfeste Stoffe** (Refractory Materials Joint Committee) **auf der Jahresversammlung des Gasingenieurvereins 1927** (Institution auf Gas Engineers). (Gas-Journal, **179**, 1927, Heft 3345, S. 997—1007.)
Der Bericht enthält eine Reihe kurzer Abhandlungen über die hauptsächlichsten letztjährigen Arbeiten der British Refractories Research Association, und zwar: a) E. J. Vickers, Der Einfluß der Ofenatmosphäre auf feuerfeste Stoffe. b) Ders. Verf., Feuerfeste Stoffe aus Sillimanit. c) A. J. Dale, Belastungsfähigkeit von kieselsäurehaltigen Erzeugnissen bei hohen Temperaturen. d) Ders. Verf., Eigenschaften von Quarz-Tonmischungen. e) Ders. Verf., Der Einfluß von Brenntemperatur, Körnung und Siebung auf die Eigenschaften von Schamottesteinen. f) Ders. Verf., Erfahrungen bezüglich des Verhaltens von Silikaretorten mit besonderer Berücksichtigung der Schlackenbildung und Korrosion, sowie einige kleine weitere Abhandlungen. 9 Abb. Ri. [546$_1$]

2) **Die Gasfeuerung in der keramischen Industrie.** Von G. Meker. (Céramique, **30**, 1927, Heft 473, S. 160—165.) 1 Abb. Ri. [546$_2$]

3. Fabrikation.

3) **Der Einfluß des Wassergehalts und Pressendrucks auf die Porosität von Mauersteinen.** Von St. M. Phelps. (Technical Bull. Am. Refr. Inst., Nr. 11, Mai 1927.)

Digitized by Google

Auf Grund umfassender Versuche wird die Änderung der Porosität on Steifbreisteinen vor und nach dem Brande bei höchstmöglichem, ormalen und geringstmöglichen Wassergehalt, sowie andererseits me Pressendruck, nach normalem und nach besonders hohem ressendruck festgestellt und graphisch dargestellt. 1 Abb.
Ri. [546$_{12}$]

Brenneigenschaften von feuerfesten Schamottewaren. Von A. T. Green. (Gas-Journal, **179**, 1927, Heft 3347, S. 112.)
Kurze Zusammenfassung eines Berichtes auf der Prager Tagung r Britischen und Tschechoslowakischen Keramischen Gesellschaft 27. *Ri.* [546$_{18}$]

Über künstliche Trocknung. Von G. Kopka. (Vorträge der Keram. Fachgruppe im Deutsch. Hauptverbande der Industrie in Aussig, Heft 9, S. 5—11.)
Grundsätzliche Erwägungen. Beschreibung der einzelnen hauptchlichsten Trocknungssysteme. Wert der Rationalisierung des rockenprozesses. *Ri.* [546$_{24}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

Die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe. Von A. Wishnevsky. (Blast Furnace & Steel Plant, **15**, Juni 1927, S. 309, 2 Sp.)
Vergleichende graphische Darstellung, aus der sich die Wärmeitfähigkeit für feuerfeste Stoffe wie auch für wärmeisolierende Stoffe r Temperaturen bis zu 1540° C ergibt. 1 Abb. *hs.* [543$_{26}$]

Die Gasdurchlässigkeit von feuerfesten Steinen in metallurgischen Öfen. Von F. A. Wickerham. (Fuel. Furnac., **5**, 1927, Heft 6, S. 717—722. Auszug aus einer dem Am. Iron and Steel Institute am 20. Mai 1927 in New York vorgelegten Abhandlung.)
Beschreibung der Durchführung und der Ergebnisse von Unterchungen, die bezweckten, die Wärmeverluste festzustellen und rabzumindern, die sich aus dem Durchgang heißer Gase durch die uerfeste Ofenausmauerung herleiten. Es zeigte sich dabei, daß eser Gasdurchgang nicht nur durch die Porosität des Steines verursacht wird, sondern zum Teil auf Diffusion oder einer Art osmoscher Wirkung beruht und daß das Verhalten der einzelnen Steinrten in dieser Hinsicht verschieden ist. 2 Abb. *Ri.* [546$_{10}$]

Bemerkungen über die Korrosion von Silikaretorten. Von G. B. Diamond. (Gas-Journal, **178**, 1927, Heft 3347, S. 105—106.)
Ergänzende Angaben zum Bericht von A. J. Dale über Erfahrunn bezüglich des Verhaltens von Silikaretorten (vgl. Gas-Journal, 9, 1927, 3346, S. 999—1006.) 7 Abb. *Ri.* [546$_{15}$]

Brennstoffaschen und feuerfestes Material in ihrer gegenseitigen Einwirkung bei den verschiedensten Kesselfeuerungen. Von J. Herbing. (Feuerungst., **15**, 1927, Heft 20, S. 229—232.)
Zusammensetzung von Stein- und Braunkohlenaschen. Gehalt r letzteren an wasserlöslichen Bestandteilen; deren Einfluß auf die wöhnlichen Kesseltypen, Schmelzversuche mit feuerfestem Maerial. Schlacke und feuerfestes Material in gegenseitiger mechanischer nd chemischer Einwirkung. *Ri.* [546$_{20}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

) Über neuzeitliche Untersuchungsverfahren feuerfester Stoffe und deren Bedeutung für den Gaswerksofenbau. Von E. Steinhoff. (Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Heft 52, 57 und 59, S. 918—920, 1011 und 1047—1049.)
Beanspruchungen feuerfester Stoffe im Vertikalkammerofen, Behreibung der für den Gaswerksofenbau wichtigsten Prüfverfahren er feuerfesten Baustoffe, zweckmäßige Wahl der Stoffe. Neue Wege der Herstellung hochwertiger feuerfester Steine. Mit Abb.
Ri. [546$_{23}$]

1) Über die Erweichungsprüfung feuerfester Stoffe. Von H. Salmang. (Spr., **60**, 1927, Heft 27, S. 477.)
Die von der Silikatabteilung des Instituts für Eisenhüttenkunde, . H. Aachen, bei der Erweichungsprüfung verwendete Apparatur, er Versuch selbst und die Ergebnisse werden beschrieben. 2 Abb.
Ri. [546$_{25}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

2) Eine Untersuchung der feuerfesten Stoffe für Kupolofenausmauerung. Von G. S. Schaller. (Foundry Trade Journal, **35**, 30. Juni 1927, S. 547—548, 4 Sp.)
Standfestigkeit bei den gegebenen Betriebstemperaturen, Beständigkeit gegen Absplitterung, chemische Einflüsse und Schlacke.
hs. [543$_{22}$]

3) Einige Bemerkungen über die feuerfesten Steine für Siemens-Martinöfen. Von B. M. Larsen. (Blast Furnace and Steel Plant, **15**, Juni 1927, S. 295—296, 300, 5 Sp.)
Herd und unterer Teil der Seitenwände unterliegen besonderen Einflüssen, denen die für diese Ofenteile benutzten Steine Rechnung agen müssen; Gewölbe, Seitenwände und Köpfe werden durch die tarken Temperaturschwankungen und die Gasströme mitgenommen; Eigenschaften von Silika-, Magnesit- und Chromsteinen und ihre nwendung für den Siemens-Martin-Ofen. *hs.* [543$_{24}$]

4) Feuerfeste Steine im Metallhüttenbetriebe. Von R. Thews. (Metallbörse, **17**, 1927, S. 61—62, 117—118, 173—174.)
Ri. [546$_{7}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

15) Neue Blockwärmgrube mit Rekuperator. (The Iron Age, **119**, 23. Juni 1927, S. 1811—1812, 3 Sp.)
Versuchsofen nach dem System Chapman-Stein für sechs Blöcke; die an dem Ofen bisher gemachten Erfahrungen und Beobachtungen ergeben günstige Wirtschaftlichkeit und einfachen Betrieb. 3 Abb.
hs. [543$_{14}$]

16) Erfahrungen mit Koksöfen in Gaswerken. Von G. M. Gill. (Gas-Journal, **178**, 22. Juni 1927, S. 880—894, 29 Sp.)
Bauarten europäischer und amerikanischer Bauausführung unter besonderer Berücksichtigung der Beheizung mit Generatorgas und Koksgas sowie des neuerdings in Deutschland zur Einführung gelangten Kammerofens in vertikaler und geneigter Form. 17 Abb. *hs.* [543$_{15}$]

17) Emaillierofen für Gußeisen mit Leuchtgasfeuerung. Von H. L. Read. (Gas Age-Record, **59**, 18. Juni 1927, S. 885—886, 891 bis 892, 7 Sp.)
Mit Leuchtgas gefeuerter Emaillierofen für Badewannen; Vorzüge des gasgeheizten Emaillierofens gegenüber dem elektrisch beheizten. 2 Abb. *hs.* [543$_{13}$]

18) Neueste Ofenpraxis in der Glashütte. Von T. C. Moorshead. (Fuel Economy Review, **6**, 1927, Jahresausgabe, S. 65—70, 11 Sp.)
Schmelzöfen und Hilfsöfen mit direkter und Gasfeuerung; Verteilung des Brennstoffverbrauches in einer Flaschenhütte. *hs.* [543$_{16}$]

19) Über die Berechnung der großen Einphasen-Elektroöfen. Von R. Catani. (Energia Elettrica, **4**, Juni 1927, S. 632—639, 16 Sp.).
Für Versuchszwecke ausgeführte Öfen mit Beheizung durch Einphasenstrom, unter besonderer Berücksichtigung der durch die Erwärmung verursachten Minderung des Widerstandes der Elektroden; Anschlußwert des Ofens 500 kW, Spannung 50 Volt, Frequenz 50. 4 Abb. *hs.* [543$_{17}$]

20) Fortschritte im Bau und Betrieb keramischer Öfen. Von S. R. Hind. (Fuel Economy Review, **6**, 1927, Jahresausgabe, S. 53 bis 65, 25 Sp.)
Trockenöfen, Rundbrennöfen, Glasuröfen; Fortschritte hinsichtlich ihrer Feuerung mit dem Ziel der Besserung der Wärmewirtschaft und des Produktes; Erfahrungen mit der Ölfeuerung in der keramischen Industrie; elektrische Kanalöfen, Brennöfen für Porzellanmalerei. 5 Abb. *hs.* [543$_{18}$]

21) Das Gaswerk Portsmouth als Beispiel einer modernen Anlage. Von T. Carmichael. (Gas Journal, **178**, 22. Juni 1927, S. 844 bis 863, 38 Sp.)
Erfahrungen mit feuerfesten Stoffen in den Retorten und Maßnahmen zur Verlängerung ihrer Lebensdauer. 7 Abb. *hs.* [543$_{19}$]

22) Neuerungen im Bau und Betrieb von Hüttenwerksöfen. Von F. G. Bell. (Fuel Economy Review, **6**, 1927, Jahresausgabe, S. 46—52, 14 Sp.)
Einer Ausnutzung von nur 5,3% in 1918 steht eine solche von 14,3% in 1926 für Stahlwerksöfen gegenüber; Übersicht über weitere technische und wärmewirtschaftliche Verbesserungen an Hüttenöfen mit direkter Feuerung und Gasbeheizung. 6 Abb. *hs.* [543$_{20}$]

23) Berechnung und Ausführung der Verankerung metallurgischer Öfen. Von A. E. Perlins. (Blast Furnace and Steel Plant, **15**, Juni 1927, S. 282—283, 2 Sp.)
Berechnung der Stärke der Verankerungsteile in Abhängigkeit von der Temperatur, Anbringung der Verankerungsträger und Zuganker. 4 Abb. *hs.* [543$_{21}$]

24) Der Betrieb von Hochöfen mit erweitertem Gestell. Von J. E. Lose. (Blast Furnace and Steel Plant, **15**, Juni 1927, S. 256 bis 259, Juli 1927, S. 319—322, 343, 16 Sp.)
Durch allmähliche Vergrößerung des Gestelldurchmessers der Öfen, Steigerung der Windtemperaturen und Verwendung des Kokses in geeigneter Stückigkeit hat sich der Betrieb sehr günstig gestaltet. 4 Abb. *hs.* [543$_{23}$]

25) Besonderheiten einer modernen Tunnelofenanlage für Verblender. Von J. T. Robson und F. M. Hartford. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Heft 7, S. 487—492.)
Beschreibung einiger besonderer Einrichtungen, die bei einer Tunnelofenanlage erforderlich sind. Einzelheiten des Grundrisses der Anlage, Anordnung des Siebes, Einbringung des Bariumkarbonats, Trockenanlage, bei der gleichzeitig Abgaswärme und Strahlungswärme ausgenützt wird, Ofenkonstruktion und -bedienung. 9 Abb.
Ri. [546$_{4}$]

26) Bericht über experimentelle Untersuchungen an keramischen Öfen, ausgeführt durch den Technischen Ausschuß des Syndikats der Hersteller keramischer Produkte in Frankreich. (Service Technique du Syndicat des Fabricants de Products céramiques de France.) Von V. Bodin und P. Gaillard. (Céramique, **30**, 1927, Heft 473, S. 150—159.) *Ri.* [546$_{26}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

27) Die Konstruktion von Trockenkammern für Holz. Von H. L. Alt. Heating & Ventilating Magazine, **24**, Juli 1927, S. 87—89, 5 Sp.)
Trockenkammerbauarten nach dem amerikanischen Forstlaboratorium mit Betrieb durch Kondensationswasser, Warmluftventilatoren und überhitzten Dampf. *hs.* [543$_{28}$]

28) Eine bemerkenswerte Anlage für die Bearbeitung feuerfester Steine. Von C. Krug. (Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Heft 52, S. 921—922.) 4 Abb. *Ri.* [546$_{22}$]

Digitized by Google

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Kongreß für industrielle Heizung in Frankreich. Wie aus einer Ankündigung in der Julinummer der Zeitschrift „Chaleur et Industrie" folgt, findet in den ersten zwei Wochen des Juni 1928 die übliche, alle fünf Jahre sich wiederholende Sitzung des Kongresses für industrielle Heizung statt. Es ist bekannt, daß in diesen Kongressen eine Unmenge wertvolle Arbeit geleistet wird. Gleichzeitig tagt, wie gewöhnlich, die interministerielle Kommission für Brennstoffausnutzung und die Gesellschaft für industrielle Physik. Ehrenpräsident des Kongresses ist, ebenso wie im Jahre 1923, Herr M. Henry Le Chatelier. Das Präsidium setzt sich zusammen aus den Herren: M. Walckenaer, Generalinspekteur für Bergbau, Charpy und Guillet, Mitgliedern des Instituts und Courville, Vorsitzender der Gesellschaft für industrielle Physik, und 11 Vizepräsidenten. Das Sekretariat des Kongresses wird von den Herren M. Pierre Appel und M. P. Gouturaud, Geschäftsführern der Zeitschrift „Chaleur et Industrie" geleitet. In dieser Zeitschrift erfolgen auch die Veröffentlichungen des Kongresses. [552a]

Kokereifachleute im Ruhrgebiet. Die deutsche Kokereibautechnik ist anerkannt führend. Es gibt auf diesem Gebiet nichts Gleichwertiges außerhalb der Landesgrenzen. Sehr verständlich ist es darum, wenn neben Besichtigungen des Ruhrbergbaus im allgemeinen auch besondere Studienreisen nach den Stätten deutscher Kokereipraxis unternommen werden. Die Vereinigung der britischen Kokereifachleute Coke Oven Managers Association befindet sich auf einer solchen Studienreise. Die Teilnehmer statteten zunächst der Firma Dr. C. Otto & Co. in Bochum und der von dieser Firma erbauten Kokereianlage und Steinfabrik in Dahlhausen an der Ruhr sowie dem Neubau von 72 Koksöfen auf der Zeche Bruchstraße der Vereinigten Stahlwerke in Langendreer einen Besuch ab. Sie besichtigten dann weiter die von Koppers (Essen) erbauten Kokereianlagen in Bruckhausen (Thyssenzechen), die sich aus 265 Koksöfen zusammensetzen, und die mit einer Jahresleistung von 60000 t arbeitende, Kokereisteine liefernde Silikafabrik in Düsseldorf-Heerdt. Auch die von Koppers gebauten Anlagen des Städtischen Gaswerks in Düsseldorf, eines ganz modernen, rauchlos arbeitenden Gaskokswerks, wurden in Augenschein genommen. [556]

Tschechoslowakischer Verband für Erforschung und Prüfung von technischen Materialien und Konstruktionen. Institut der „Masaryk's Akademie der Arbeit". Der Verband sendet uns einen interessanten Bericht über seine Tätigkeit für das Jahr 1926, aus dem ersichtlich ist, daß der Verband sich auch auf unserem Arbeitsgebiete betätigt. [556]

Persönliches.

Jubiläum der Firma H. T. Padelt, Leipzig. Am 2. Oktober d. J. jährt sich zum 25. Male der Tag, an dem Herr Padelt sich dem Spezialofenbau für die keramische Industrie zuwandte. Am 2. Oktober 1902 wurde in Leipzig-Schleußig, Könneritzstr. 110 das Spezialbaugeschäft für Brenn- und Muffelöfen unter der Firma Ullrich & Padelt gegründet. Schon nach wenigen Jahren schied Herr Ullrich aus, und Herr Padelt führte nunmehr jene Firma allein. In den ersten Jahren wurden die Eisenkonstruktionsteile für Ofenbauten in einer fremden Werkstatt hergestellt. Bereits 1906 hatte Herr Padelt eine eigene Schlosserei gegründet. Nach weiteren 3 Jahren erwiesen sich die vorhandenen Geschäftsräume als viel zu klein. Deshalb wurde der Betrieb in das Grundstück Rochlitzer Straße 22 verlegt, wo er sich noch heute befindet. Auf der Internationalen Baufachausstellung Leipzig 1913 wurde die Firma durch eine

Hermann Padelt.

Ehrenurkunde ausgezeichnet. Im August 1914 wurde von der Firma der erste, durch deutsches, österreichisches, italienisches und englisches Patent geschützte Padeltsche Kanalofen mit indirekter Heizung erbaut und in Betrieb genommen. Diesem Ofen widmete die Firma seitdem und nach dem Kriege besondere Aufmerksamkeit, was auch zu verschiedenen größeren Aufträgen (besonders im Jahre 1922) führte. An der Einführung der Braunkohlen-Briketfeuerung in der keramischen Industrie nahm Padelt einen tätigen Anteil. Mögen der Firma weitere Erfolge beschieden werden. [556]

Direktor **Bernhard Otto** konnte vor kurzem sein Dienstjubiläum feiern. Am 1. September waren es 25 Jahre, seit Herr Otto die Leitung der Chamottefabrik Thonwerk A.-G. übernommen hat. Wenige Tage später (am 15. September 1927) beging Herr Otto die Feier seines 60. Geburtstages.

Firmennachrichten.

Europäische Koppers P. P. Sillimanit G. m. b. H., Essen. Die Gesellschaft ist neu gegründet. Der Gegenstand des Unternehmens besteht im Vertrieb von rohem und aufbereitetem Sillimanit sowie Fertigfabrikaten aus diesem, während die Herstellung durch die Heinrich Koppers A.-G. in Essen erfolgt. Das Stammkapital beträgt 50000 RM. Geschäftsführer sind: Dir. Wilhelm Kleinebeckel und Dir. Max Sommer.

Quarzindustrie G. m. b. H., Düsseldorf. Die Firma ist eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung aller Erzeugnisse aus undurchsichtigem Quarz oder auch, unter Zugrundelegung von Quarz oder ähnlichen Stoffen, Herstellung von Apparaten und Maschinen für die chemische Industrie oder ähnliche Industrie. Herstellung von Vorrichtungen und elektrischen Öfen aller Systeme und Verkauf dieser Erzeugnisse. Stammkapital: 50000 RM. Die Gesellschafterin Quartz et Silice, A.-G., Paris, bringt in die Gesellschaft ein: die alleinige Verkaufslizenz der Produkte für Deutschland und Österreich, die durch die A.-G. unter der Firma Quartz et Silice, Paris, nach den in Deutschland patentierten Verfahren hergestellt werden. Zum Geschäftsführer bestellt: Jakob Dujardin.

Chamottewerk Pfaffenhain, G. m. b. H., Pfaffenhain. Die Firma ist geändert in: Silika- & Chamottewerk Pfaffenhain G. m. b. H. Stammkapital 20000 RM. Geschäftsführer ist Kaufmann Otto Lorenz Hennigk (Pfaffenhain).

Stellawerk Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau. Den Herren Edmund Bieneck und Heinrich Kruse (Breslau) ist unter Beschränkung auf den Betrieb der Zweigniederlassung Breslau derart Gesamtprokura erteilt, daß jeder von ihnen berechtigt ist, in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitglied oder mit dem anderen Prokuristen die Niederlassung Breslau zu vertreten.

Schamotte-Werke Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt b. Ludwigshafen. Prokura des Georg Löffler ist erloschen.

Tonwerk Biebrich, A.-G. Wie wir schon früher mitteilten, ist Geheimer Justizrat Dr.-Ing. h. c. Maximilian Kempner, der u. a. auch Aufsichtsratsmitglied dieser Gesellschaft war, gestorben. An seine Stelle wurden in den Aufsichtsrat gewählt: Dir. Moritz Schultz, Berlin-Charlottenburg, und Dir. Alfred Schwandes, Berlin-Zehlendorf.

Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden. Die Geschäftsräume der Firma sind nach Meißen verlegt. Die neue Anschrift ist: Meißen, Niederauer Str. 26; Telefon: Meißen 357 und 358.

„Saxonia" Chamotte- & Dinaswerke G. m. b. H. Reichersdorf, Bad Lausick. Im Anschluß an unsere Mitteilung in der „Wirtschaftlichen Rundschau" im Heft 5 auf Seite 83 des laufenden Jahrgangs, aus der hervorgeht, daß die Stellawerk A.-G. sich nunmehr mit 100% bei den „Saxonia" Chamotte- & Dinaswerke beteiligt, ist zu erwähnen: An Stelle des ausgeschiedenen Geschäftsführers Max Lengersdorff ist Direktor Dr.-Ing. h. c. Adolf Schondorf (Hartlieb b. Breslau) zum Geschäftsführer bestellt worden. Den Kaufleuten Rudolf Spirk in Breslau und Max Spärlich, in Krietern b. Breslau ist Gesamtprokura zur gemeinschaftlichen Zeichnung der Firma erteilt.

Heinrich Koppers, A.-G., Essen. Den Herren: Wilhelm Wörmsdorf, Fritz Nagels, Ferdinand Vollmann, Wilhelm Schäfer, Christian Gapp, Robert Heuer und Dr. Franz Bönnemann ist Kollektivprokura erteilt worden.

Hiby & Schroer, A.-G., Bergisch-Gladbach. Der Abschluß für 1925 ist genehmigt. Die Gesellschaft weist nach 101987 RM. Abschreibung und 179460 RM. Unkosten einen Verlust von 163055 RM. aus. Dieser wird zusammen mit dem Verlust von 49955 RM. aus dem Jahr 1924 im Betrage von 213010 RM. vorgetragen.

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: ***Maschinenfabrik Friedr. Haas G. m. b. H., Lennep/Rhld.***

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

EITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
DRITTER JAHRGANG
OKTOBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich - Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei iederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

uerfeste Werkstoffe für den Elektrostahlofen. Von Prof. Dr. E. Kothny, Prag. Mit drei Abbildungen und sechs Zahlentafeln 157
rschiert wirklich die Kokereigasversorgung? 164
oßgasversorgung und kommunale Aufgaben. Von Stadtbaurat W. Oefverberg, Mainz 168
tentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 169
a) Inland 169
b) Ausland 170
Bücherschau 170
Veröffentlichungen der Industrie 170
Literatur des feuerfesten Faches 170
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 171
Persönliches 172
Firmennachrichten 172
Eingesandt 172

Feuerfeste Werkstoffe für den Elektrostahlofen.

Von Prof. Dr. E. Kothny, Prag.

Mit drei Abbildungen und sechs Zahlentafeln.

haltsangabe: Einteilung der Elektroöfen und ihre Herdform. — Allgemeine Anforderungen an die Elektroofenbaustoffe. — Aufilung der feuerfesten Baustoffe für den Elektroofen, sowie der Eigenschaften, die für ihre Beurteilung in Frage kommen. — Besprechung der Eigenschaften der einzelnen feuerfesten Baustoffe, sowie der speziellen Anforderungen, die an sie zu stellen sind.

I. Allgemeines.

Der Elektroofen hat in den letzten Jahrzehnten auf allen ›bieten der Eisenherstellung (Roheisen- und Stahlerzeung) und der Eisenverarbeitung (Grau-, Temper- und ahlgießerei) Eingang gefunden. Einer der Vorzüge, die der ktrische Strom als Wärmequelle gegenüber den anderen ärmequellen dieser Arbeitsgebiete besitzt, ist der, daß mit ner Hilfe beliebig hohe Temperaturen erzeugt werden nnen. In den letzten Jahren ist erkannt worden, daß die ite des Erzeugnisses des Elektroofens durch den Grad der erhitzung der Schmelze wesentlich beeinflußt wird. Die he der Temperatur, die in dem Elektroofen zur Anwenng kommen kann, ist lediglich durch die Feuerfestigkeit r Baustoffe der Ofenauskleidung begrenzt. Um sie möglichst ch hinaufsetzen zu können, ist in den letzten Jahren den erfesten Baustoffen für den Elektroofen das besondere genmerk zugewendet worden. Es wurden einerseits ntersuchungen darüber durchgeführt, ob und wie sich die üte der Baustoffe, die bisher zur Herstellung des Elektroens Verwendung gefunden haben, verbessern läßt, andererits wurde versucht, neue feuerfeste Baustoffe für den ektroofen zu schaffen. Die letzteren Versuche wurden inssondere in den Vereinigten Staaten von Nordamerika rchgeführt.

Elektroofensysteme und Anforderungen an ihre feuerfesten Baustoffe.

Die elektrische Energie wird entweder durch die strahnde Wärme des Lichtbogens oder durch den elektrischen iderstand des Einsatzes in Wärme übergeführt. Es werden ementsprechend die Elektroofensysteme in die zwei Hauptuppen, Strahlungsöfen und Widerstandsöfen, eingeteilt. Die rahlungsöfen werden weiter in die mittelbaren oder reinen Lichtbogenöfen und die unmittelbaren Lichtbogenöfen oder Lichtbogenwiderstandsöfen unterteilt. Die letzteren werden wieder in die Lichtbogenwiderstandsöfen mit und ohne Bodenelektroden geschieden. Die Hauptgruppe der Widerstandsöfen, die Induktionsöfen sind, zerfällt in die beiden Untergruppen Niederfrequenz- und Hochfrequenzinduktionsöfen. Abb. 1 gibt die verschiedenen Ofensysteme schematisch wieder. Aus ihr ist zu ersehen, daß 1. die Strahlungsöfen Herdöfen sind, 2. daß der Schmelzraum der Niederfrequenzinduktionsöfen eine ringförmige Gestalt hat und daß 3. der Hochfrequenzinduktionsofen in die Gruppe der Gefäßöfen einzureihen ist, da sein Arbeitsraum tiegel- oder topfförmig ist. Bei den Strahlungsöfen ist das Bad (Metall und Schlacke) verhältnismäßig in Ruhe, bei den Induktionsöfen beider Arten ist es in heftiger kreisender Bewegung. Abb. 1 gibt die Bewegung des Bades bei beiden Arten der Induktionsöfen wieder.

Die feuerfesten Baustoffe, die zur Herstellung der Elektroöfen verwendet werden, werden in den einzelnen Ofensystemen verschieden beansprucht. Die Anforderungen, die an sie gestellt werden, hängen aber nicht nur von dem Elektroofensystem, sondern auch von der Arbeitsweise, die zur Herstellung des Elektroofenerzeugnisses in Anwendung kommt, ab. Der Elektroofen kann entweder mit festem oder mit flüssigem Einsatz betrieben werden. Im ersteren Falle wird die Zustellung von Schmelze zu Schmelze starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sein. Das gleiche ist auch der Fall, wenn der Elektroofen infolge ungleichmäßiger Beschäftigung eine oftmalige Unterbrechung erfährt. Die Anforderungen, die die feuerfesten Baustoffe aller Systeme bei jeder Arbeitsweise erfüllen sollen, sind die folgenden:

1. Hoher Erweichungspunkt mit und ohne Belastung. Die erste Eigenschaft wird auch als Feuerstandfestigkeit unter Druck bezeichnet.

Digitized by Google

2. Hoher Widerstand gegen Schlackenangriffe und oxydische und reduzierende Einflüsse.
3. Raumbeständigkeit beim Erhitzen und Abkühlen.
4. Geringe Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme.

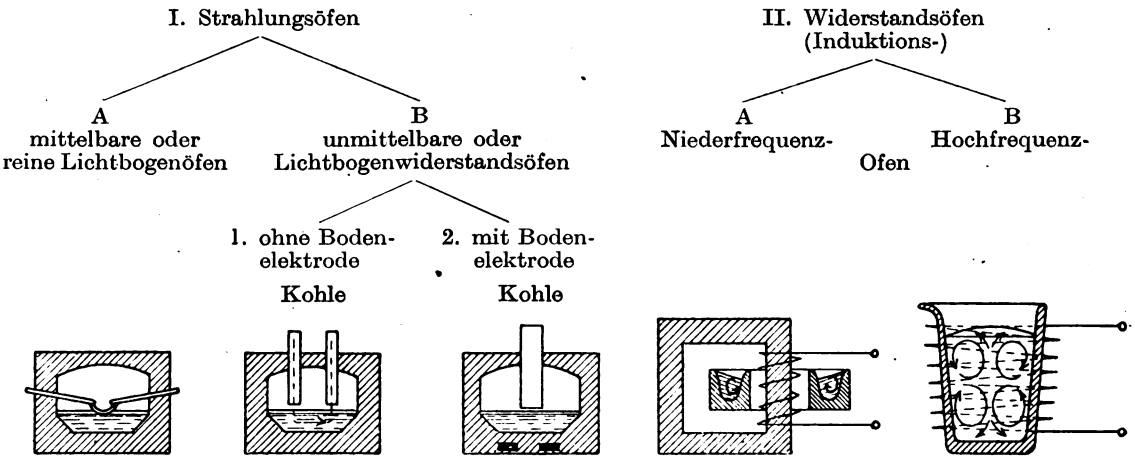


Abb. 1. Schematische Darstellung der Elektroofensysteme.

Beim Arbeiten mit festem Einsatz oder oftmaliger Betriebsunterbrechung infolge ungleichmäßiger Beschäftigung ist von den feuerfesten Baustoffen

5. hohe Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel zu verlangen.

Bei feuerfesten Baustoffen, die zur Herstellung des Bodens des Lichtbogenwiderstandsofens mit in den Boden eingebetteten Bodenelektroden verwendet werden, ist

6. auf eine entsprechende Leitfähigkeit zu achten.

III. Feuerfeste Baustoffe für den Elektroofen.

Die Zustellung der Strahlungsöfen wird entweder sauer oder basisch durchgeführt. Der weitaus größte Teil der in Betrieb befindlichen Strahlungsöfen ist basisch zugestellt. Die Niederfrequenzöfen werden nur basisch zugestellt. Bei den Hochfrequenzöfen, die erst im Stadium der Entwicklung begriffen sind, wird bei den derzeit in Anwendung stehenden Ofengrößen ein Ton- oder Graphittiegel als Schmelzraum verwendet. Er kann aber auch aus basischer oder saurer Stampfmasse hergestellt werden. Die feuerfesten Baustoffe, die zur Herstellung des Mauerwerks der Elektroöfen in Frage kommen, sind die folgenden:

1. Silikasteine.
2. Quarzsand bzw. Quarzstampfmasse (Mischung von Quarzsand und Ton).
3. Magnesitsteine.
4. Gebrannter Magnesit } bzw. Teer-Magnesit- oder Teer-
5. Gebrannter Dolomit } Dolomitstampfmasse (Mischung von gebr. Magnesit oder gebr. Dolomit und wasserfreiem Steinkohlenteer).
6. Schamottesteine (hochtonerdehaltig).
7. Feuerfester Ton.
8. Chromitsteine.

Neben diesen feuerfesten Baustoffen sind in den letzten Jahren noch die folgenden auf ihre Eignung zur Herstellung einzelner Teile der feuerfesten Auskleidung der Elektroöfen untersucht worden:

9. Karborundsteine.
10. Alundumsteine.
11. Magnesiaspinellsteine.
12. Sillimanitsteine.
13. Geschmolzener Magnesit.
14. Zirkonoxyd und Zirkonoxydsteine.

Die Zahlentafel 1 gibt die Art der Verwendung der angeführten feuerfesten Baustoffe im Elektroofenbau wieder.

Die Haltbarkeit der Zustellung der Elektroöfen, sowie jedes anderen Ofens hängt von den folgenden Umständen ab:

1. Güte der feuerfesten Werkstoffe, die zur Herstellung der Zustellung verwendet werden, 2. Ausführung der Zustellung, 3. Form des Herdraumes.

In den nachstehenden Ausführungen soll der Einfluß der Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe auf die an sie gestellten Anforderungen besprochen werden. In einer weiteren Abhandlung soll dann die Ausführung der Zustellung und der Einfluß ihrer Form auf ihre Haltbarkeit beschrieben werden.

IV. Eigenschaften der Elektroofenbaustoffe.

Für die Beurteilung der feuerfesten Baustoffe kommen die folgenden Eigenschaften in Frage.

a) Chemische Zusammensetzung, b) Schmelzpunkt und Schmelzvorgang, c) Standfestigkeit unter Druck bei hoher Temperatur, d) spezifisches Gewicht, e) Ausdehnungs- bzw. Schwindungskoeffizient, f) Porosität. Spezifisches Gewicht und Porosität bestimmen das Raumgewicht der Steine, das mitunter auch in Betracht gezogen wird, g) Widerstand gegen Temperaturwechsel, h) Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme, j) Widerstand gegen chemische Angriffe, k) Makro-, l) Mikrostruktur, m) Elektrisches Leitvermögen. Die Beziehungen, die zwischen den praktischen Anforderungen an die feuerfesten Steine und den vorstehend angeführten Eigenschaften bestehen, sowie einen Überblick über deren Prüfverfahren gibt die Abb. 2 wieder. Nach den bisherigen Erfahrungen kommen von den genannten Eigenschaften bzw. Prüfverfahren die folgenden für die Beurteilung der feuerfesten Bausteine in Frage: a) Chemische Zusammensetzung (chemische Analyse), b) Schmelzpunkt (Prismenschmelzverfahren), c) Standfestigkeit unter Druck bei hoher Temperatur, d) Porosität (Quecksilber- und Wasser-

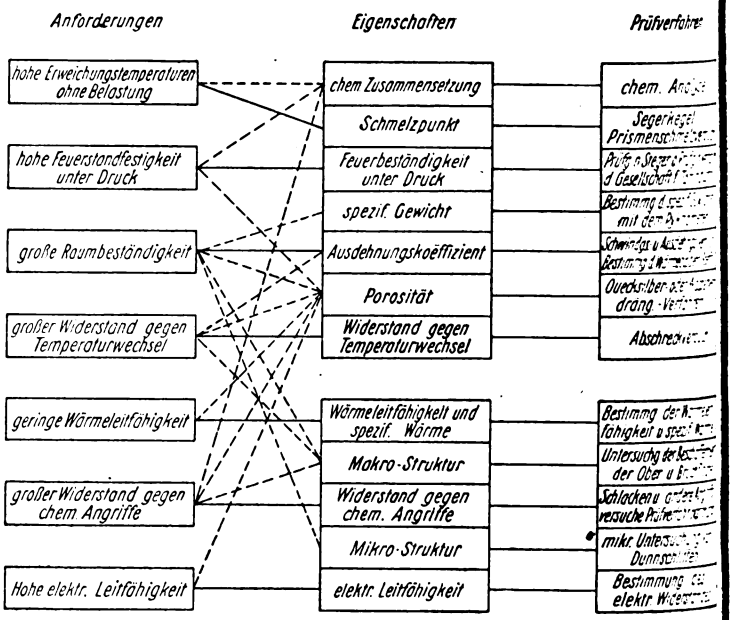


Abb. 2. Beziehungen zwischen den Anforderungen, die an die feuerfesten Steine gestellt werden, und ihren Eigenschaften und deren Prüfung.

verdrängungsverfahren), e) bleibende und vorübergehende Volumsveränderungen beim Erhitzen (Untersuchung der Volumsveränderungen beim Erhitzen und Abkühlen), f) Makro- oder Mikrostruktur (Beobachtung der Beschaffenheit der Bruch- und Oberfläche der Steine und mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen). Die Prüfverfahren sind heute noch nicht vereinheitlicht; das allgemeine Streben

Digitized by Google

geht aber darauf hinaus, sie zu normen, damit die einzelnen Eigenschaften in jederzeit vergleichbaren Werten ausgedrückt werden können.

Über die Eigenschaften der verschiedenen feuerfesten Baustoffe für den Elektroofen ist das folgende zu sagen:

1. Silikasteine. Die Silikasteine sind einer der Hauptbaustoffe für den Strahlungsofen. Die Art ihrer Verwendung im Elektroofenbau ist der Zahlentafel 1 zu entnehmen. Die Werte der wichtigsten Eigenschaften erstklassiger Silikasteine sind in der Zahlentafel 2 den gleichen Werten der anderen feuerfesten Steine gegenübergestellt. Ihr ist zu entnehmen, daß der Schmelzpunkt der Silikasteine im Vergleich zu den Schmelzpunkten der anderen feuerfesten Steine mit Ausnahme der Schamottesteine verhältnismäßig niedrig ist. Er bewegt sich innerhalb der Grenzen von 1720 bis 1770°. Die Silikasteine zeichnen sich durch eine hohe Feuerstandfestigkeit unter Druck und ein geringes spezifisches Gewicht aus. Ihr Widerstand gegen Schlackenangriffe ist verhältnismäßig gering. Sie werden von basischen Stoffen sehr stark angegriffen; insbesondere der Kalkstaub wird den Silikasteinen des Gewölbes und der Seitenwände des basischen Ofens sehr schädlich.

Zahlentafel 1.

Feuerfeste Baustoffe für den Elektroofenbau.

Ofenteil		Strahlungsöfen		Induktionsöfen	
		Saure Zustellung	Basische Zustellung	Niederfrequenz-	Hochfrequenz-
Deckel		Silikasteine, als Ersatz sind Karborund-, Sillimanit-, Spinell- und Alundumsteine vorgeschlagen und verwendet worden		Schamottesteine	
Herd	Seitenwände über dem Schlackenstand	Silikasteine, als Ersatz kommen die gleichen Steine wie beim Deckel in Frage	Silika- oder Magnesitsteine	Teer-Magnesit oder Teer-Dolomitstampfmasse, als Ersatz ist geschmolzener Magnesit versucht worden	Ton oder Graphittiegel oder basische oder saure Stampfmasse
	Seitenwände unter dem Schlackenstand		Magnesitsteine, als Ersatz sind Spinellsteine versucht worden		
	Boden	Silikasteine und Quarzstampfmasse (Quarzsand, und Ton)	Magnesitsteine und Magnesit oder Dolomitmasse (gebr. Magnesit oder Dolomit und Teer)		
	Mauerwerk zur Wärmeisolation	Schamottesteine und Kieselgur			

e Chromitsteine werden, falls sie überhaupt in Anwendung kommen, r bei den basisch zugestellten Strahlungsöfen zur Herstellung einer utralen Steinlage zwischen dem basischen und dem sauren Mauerwerk der Seitenwände verwendet

Flußspat greift sie unter Bildung von Siliziumfluorid an nd die Oxydule und Oxyde der Schwermetalle und Erdkalien verbinden sich mit der Kieselsäure der Silikasteine icht zu Silikaten. Ihr Wärmeleitvermögen ist gegenüber en anderen Werkstoffen gering, ebenso besitzen sie eine geinge elektrische Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen, so aß sie allein zur Herstellung des Bodens bei den Strahngsöfen mit Bodenelektroden nicht verwendet werden önnen. Da sie eine verhältnismäßig hohe Feuerstandfestigeit besitzen und ihr spezifisches Gewicht und der Preis der ewichtseinheit sehr niedrig sind, so stellen sie einen billigen austoff vor, der überall dort, wo keine Schlackenangriffe zu efürchten sind, mit Vorteil verwendet wird.

Silikasteine werden aus amorphem (Findlings-) Quarzit oder aus Kristall-(Feld-)Quarzit und Kalk als Bindemittel hergestellt. Sie enthalten neben Kieselsäure geringe Mengen von Kalziumoxyd, Magnesia-, Eisen- und Alkalioxyden. Zahlentafel 3 gibt die Zusammensetzung erstklassiger Silikasteine wieder.

Damit der Silikastein die Anforderungen erfüllt, die an ihn als Baustoff für den Elektroofen gestellt werden, muß er eine entsprechende Zusammensetzung aufweisen. Die oxydischen Beimengungen dürfen eine bestimmte Grenze nicht überschreiten. Von ihnen hängt der Schmelzpunkt, die Feuerstandfestigkeit, Porosität, Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel und die Volumsbeständigkeit der Steine ab. Ihr Einfluß auf die beiden letztgenannten Eigenschaften ist ein unmittelbarer. Er wird dadurch herbeigeführt, daß sie die Umwandlungsgeschwindigkeit des Quarzes in Trydimit beeinflussen.

K. Endell und R. Harr[1]) haben vor kurzem eingehende Untersuchungen über die Einwirkungen der oxydischen Beimengungen der Silikasteine auf die genannten Eigenschaften angestellt, die das folgende Ergebnis gezeitigt haben.

a) Steigender Tonerdegehalt erhöht die Porosität der Steine und verringert damit ihre Feuerstandfestigkeit. Er verzögert weiter die Umwandlung des Quarzes in Trydimit und verringert dadurch die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen schroffen Temperaturwechsel. Die Verzögerung der Umwandlung des Quarzes in Trydimit hat auch noch zur Folge, daß die tonerdereichen Steine beim Gebrauch große bleibende Formveränderungen aufweisen, d. h. zu stark nachwachsen. Der Tonerdegehalt erstklassiger Silikasteine soll daher 1,5% nicht übersteigen.

b) Ist neben Quarzit nur noch Kalk vorhanden, so ist ein steigender Kalkgehalt bis zu 8% ohne Einfluß auf die Porosität und die Feuerstandfestigkeit der Steine. Er begünstigt die Umwandlung des Quarzites, erniedrigt damit das Nachwachsen und erhöht die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen schroffen Temperaturwechsel. In den Silikasteinen ist aber immer neben Kalk auch noch Tonerde und Eisenoxyd vorhanden, die die genannten Eigenschaften ebenfalls beeinflussen. Da in einem erstklassigen Silikastein der Gehalt an Flußmitteln, d. i. Kalk, Magnesiumoxyd, Alkalien und Eisenoxyd den Betrag von 4,5% nicht überschreiten soll, so ist im allgemeinen bezüglich des Gehaltes erstklassiger Silikasteine an Kalziumoxyd die Bedingung zu stellen, daß er die Grenze von 2,5% nicht übersteigt.

c) Ist neben Quarzit und 2% Kalk nur noch Eisen zugegen, so ist ein steigender Eisenoxydgehalt bis zu 8% ohne Einfluß auf die Feuerstandfestigkeit. Er vermindert die Porosität und beschleunigt die Umwandlung des Quarzes in Tridymit. Eisenoxydreiche Silikasteine sind daher am dichtesten und zeichnen sich durch ein geringes Nachwachsen und eine große Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel aus. In erstklassigen Silikasteinen soll der Gehalt an Eisenoxyd 1,5% nicht übersteigen.

Bezüglich des Wertes der chemischen Analyse der Silikasteine ist zu sagen, daß sie allein einen Rückschluß auf das Entsprechen der Steine nicht zuläßt, d. h. es kann ein Stein in seiner Zusammensetzung die vorgenannten Bedingungen erfüllen, ohne daß er die entsprechende Feuerstandfestigkeit aufweist.

Erstklassige Silikasteine sollen eine Feuerstandfestigkeit von über 1700° zeigen. Sie wird in Deutschland meist auf der Hebelpresse nach Steger[2]), neuerdings auch mit dem Apparat der Gesellschaft für Tonindustrie[3]) bestimmt.

Erstklassige Silikasteine sollen weiter eine geringe bleibende und vorübergehende Volumsveränderung aufweisen, damit sie a) beim Gebrauch nicht zu stark nachwachsen,

[1]) Bericht Nr. 79 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

[2]) Bericht der deutschen keramischen Gesellschaft III, 1922, Seite 1—4.

[3]) Tonind.-Ztg. 47, 1923, Seite 801.

Digitized by Google

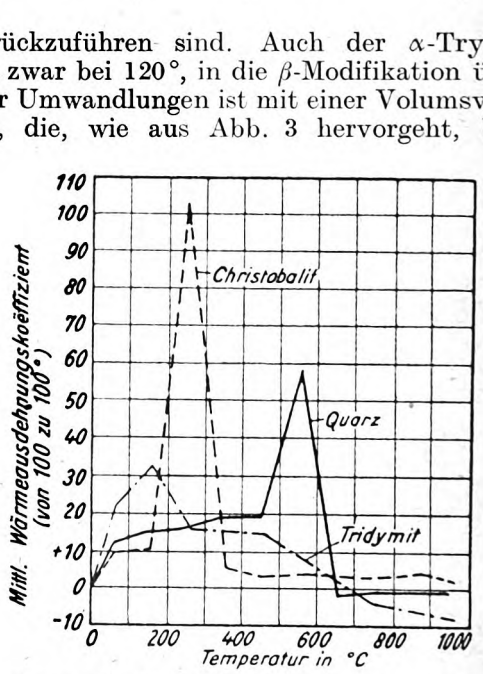
Zahlentafel 2. Physikalische und chemische Eigenschaften der f

Art des Baustoffes	Zusammensetzung bzw. Hauptstoff	Schmelzpunkt °C	unter Druck Erweichungspunkt °C	Spez. Gewicht kg	Porositätskoeffizient % Vol.	Wärmeleitfähigkeit gkal/ccm/°C/sec.	Spez. Wärme
Silikasteine	95% SiO_2 Rest: CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, Alk.	1720—1750	1620—1650	2,29—2,45	17—25	0,0026 (200°) 0,00426 (1000°) 0,0050 (1370°)	0,227 (25—60° 0,294 (25—140°
Quarzsand	95% SiO_2 Rest: CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, Alk.	1720—1750	1620—1650	—	—	—	—
Magnesitstein	> 85% MgO Rest: Fe_2O_3, Al_2O_3 CaO, SiO_2	1980—2100	erweicht bei 1500°, hat aber bei 1700° noch eine relative Festigkeit	3,45—3,70	25—30	0,0065 ± 0,00012	0,253 (200° 0,290 (600° 0,324 (1000° 0,349 (1300°
Gebr. Magnesit	> 85% MgO Rest: Fe_2O_3, Al_2O_3 CaO, SiO_2	1980—2100	—	β) 3,67—3,69 α) 3,2	—	0,00047 (0 — 100°) pulverisiert	0,355 (20—27
Schamottestein	45% Al_2O_3, 50% SiO_2, Rest: CaO, Fe_2O_3 MgO u. Alk.	1650—1720	1250—1350	2,62—2,72	20—25	0,0042 (1000°)	0,297 (14—14
Chromitstein	44% Ca_2O_3 22% FeO Rest: Al_2O_3, MgO	2050	Deformation bei 1510,-1450 beobachtet	4,3—4,8	20—25	0,0034	0,199
Karborundstein	SiC	zersetzt sich bei 2220°	hängt vom Bindemittel ab (1400—2000°)	3,12—3,20	25—30	0,0231 (1000°)	0,185 (900°
Steine aus geschmolzener Tonerde (Alundum-St.)	Al_2O_3	1900—2050	1750	3,6—4,0	14,3	0,0083 ± 0,004 (1250—1650°)	0,198
Magnesia-Spinellsteine .	MgO, Al_2O_3	2135	1900—2100	—	—	—	0,19 (15—45° (Spinellkörn
Sillimanitsteine	$Al_2O_3SiO_2$	1816	1700	3,2	15	0,0044 (900°)	0,168
Zirkonoxydsteine . . .	ZrO_2	2500—2600	1800—1900	—	—	gering	0,175 (25—140

Zahlentafel 3.
Zusammensetzung von erstklassigen Silikasteinen und Quarzsand.

Herkunft des Quarzites	SiO_2	Al_2O_3	F_2O_3	CaO	MgO	Alkalien	Glühverlust
Westerwald (Findlingsquarzit)	97,36	0,89	0,44	1,21	—	—	—
Sächsischer (Findlingsquarzit)	95,28	2,53	0,64	1,30	0,66	0,70	—
Amerikanischer (Felspuarzit)	96,29	0,51	0,41	2,75	0,52	—	—
Englischer Silikastein (Felsquarzit)	94,37	2,12	0,74	2,38		—	0,57
Quarzsand	94,37	1,86	2,84	Spur	0,29	—	0,57

b) gegen Temperaturschwankungen des Elektroofens einen entsprechenden Widerstand aufweisen. Beide Arten der Volumsveränderungen hängen von der Modifikation ab, in der die Kieselsäure in den Steinen vorhanden ist. Beim Brennen des Steines wird der Quarz auf dem Wege über Kristobalit in Trydimit übergeführt. Mit dieser Umwandlung ist eine dauernde Volumsveränderung verbunden. Je nach der Brenntemperatur und -dauer der Steine geht die Umwandlung verschieden weit vor sich. Bei ungenügender Brenndauer und -temperatur enthalten die Steine die Kieselsäure außer in Form von Trydimit auch noch als Quarz und Kristobalit. Steine, bei denen dies der Fall ist, werden im Gebrauch, da dann die Umwandlung der Kieselsäure und des Kristobalites in Trydimit weiter fortschreitet, nachwachsen. Diese Steine werden außerdem beim Erhitzen auf 600° und Wiederabkühlen starke vorübergehende Volumsveränderungen aufweisen, die auf die Umwandlung des α-Kristobalites in β-Kristobalit und des α-Quarzes in β-Quarz (575°) zurückzuführen sind. Auch der α-Trydimit wird dabei, und zwar bei 120°, in die β-Modifikation übergeführt. Jede dieser Umwandlungen ist mit einer Volumsveränderung verbunden, die, wie aus Abb. 3 hervorgeht, bei Kristobalit und Quarz besonders stark ist. Abb. 3 zeigt die mittleren Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen je 100° der verschiedenen Modifikationen der Kieselsäure. Infolge der starken vorübergehenden Volumsveränderung, die der Quarz und der Kristobalit beim Erhitzen auf 600° und dem Wiederabkühlen erfährt, werden Steine, die



(Aus dem Bericht Nr. 93 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute)

Abb. 3. Ausdehnung von Trydimit, Kristobalit und Quarz.

Digitized by Google

n Elektroofen in Betracht kommenden erstklassigen Baustoffe.

earer Aus-ehnungs-effizient	Verhältniswerte für die Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel bezogen auf Magnesitsteine = 100	Elektrischer Widerstand		Widerstand gegen chemische Angriffe				
		Temp. °C	Ohm/ccm	gegen basische Flußmittel	gegen saure Flußmittel	gegen Oxydationsluft	gegen reduzierende Einflüsse	gegen geschmolzene oxydfreie Metalle
:1 · 10^{-5} —1260°)	bei Temperaturwechsel unter Rotglut 75, bei Temperaturwechsel über Rotglut gut	1300 1400 1550	9700 2400 22	gering	nur durch Fluoride	kein Angriff	bis 1050° kaum reduziert	durch geschmolzene Metalle Sn, Cd, Zn nicht angegriffen
—	—	1300 1400 1550	9700 2400 22	gering	nur durch Fluoride	kein Angriff	bis 1050° kaum reduziert	durch geschmolzene Metalle Sn, Cd, Zn nicht angegriffen
6 · 10^{-5} —1200°)	100	1300 1400 1550	6200 420 30	kein Angriff	stark angegriffen	kein Angriff	bis 1500° geringe Reduzierung, über 2000° rasch reduziert	kein Angriff
—	—	1300 1400 1550	6200 420 30	kein Angriff	stark angegriffen	kein Angriff	bis 1500° geringe Reduzierung, über 2000° rasch reduziert	kein Angriff
9 · 10^{-5}	3—30	1300 1400 1550	1300 690 60	leicht angegriffen	kaum angegriffen	kein Angriff	unter 1400° kaum reduziert	über 1300° nicht anwendbar
7 · 10^{-5} 500°)	42	800 1200 1400	2800 450 320—410	durch CaO bei hoher Temperatur angegriffen	kaum angegriffen geschmolzen SiO_2 wirkt als Flußmittel	kein Angriff	bei hohen Temperaturen zu Ferrochrom reduziert	kein Angriff
5 · 10^{-6} 000°)	2	800[1]) 1200 1550	1255 2300 60	reagiert mit FeO bei 1300° MnO bei 1360° CaO u. MgO bei 1000°	reagiert mit SiO_2 bei 1200°	—	—	verhält sich ähnlich wie C
1 · 10^{-5} 900°)	13	535 721 1040	47 600 000 4 900 000 750 000	wird durch stark basische Schlacken und Dämpfe angegriffen	stark angeg iffen	kein Angriff	bis 1800° Karbidbildung	kein Angriff
—	gut	—	—	kein Angriff	schwacher Angriff	kein Angriff	schwer reduziert	kein Angriff
3 · 10^{-5} —900°)	gut	—	—	wenig angegriffen	kein Angriff	kein Angriff	schwer reduziert	kein Angriff
· · 10^{-6}	gut	—	—	kein Angriff	durch geschmolzene Fluoride leicht	kein Angriff	bildet bei hohen Temperaturen Karbid, rasch bei 2400°	kein Angriff

[1]) „Carbo B“ (in Ton gebunden).

ufolge ungenügenden Brennens noch viel Quarz und Kristoalit enthalten, bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen nerhalb dieser Temperaturen leicht zerstört werden. Im erhalten gegenüber Temperaturwechsel, die über 600° egen, besteht zwischen den schlecht und gut gebrannten teinen kein Unterschied. Nicht genügend gebrannte Steine eisen also neben der unangenehmen Eigenschaft des Nachachsens noch einen geringen Widerstand gegen Temeraturwechsel innerhalb der Grenzen von 0—600° auf. n einen erstklassigen Silikastein ist daher die Forderung stellen, daß er die Kieselsäure möglichst vollkommen in orm von Trydimit enthält, d. h. daß er gut gebrannt ist. er Grad der Umwandlung des Quarzes in Trydimit ist an em spezifischen Gewicht der Steine zu erkennen, es soll em Werte nach 2,30 nicht übersteigen.

Bezüglich der Porosität erstklassiger Silikasteine ist zu erlangen, daß sie innerhalb der Grenzen von 17—22% liegt. eringe Porosität erhöht die Feuerstandfestigkeit und den Widerstand gegen Schlackenangriffe. Starke Porosität hat war einen günstigen Einfluß auf die Volumsveränderungen eim Erhitzen und Abkühlen, da jedoch ihr ungünstiger influß auf die beiden erstgenannten Eigenschaften von rößerer Bedeutung ist, so ist zu verlangen, daß die Porosität gering als möglich ist.

Erstklassige Silikasteine müssen rissefrei sein. Damit sie ch gut vermauern lassen, müssen sie maßhaltig und scharfantig sein, außerdem müssen ihre Oberflächen vollkommen ben sein. Von dem Verband der deutschen und österreichichen Fabriken feuerfester Steine sind bezüglich der Maßaltigkeit und der Ebenheit der feuerfesten Steine die folenden Toleranzen festgelegt worden:

Die Abweichungen in den Abmaßen der Steine dürfen bis zu den Längen von 100 mm $\pm$ 3%, bei den Längen über 100 mm $\pm$ 2% nicht übersteigen. Die Durchbiegung der Steine darf maximal 1,5% ihrer Länge betragen.

2. Quarzsand. Quarzsand wird lediglich bei den sauer zugestellten Öfen zur Herstellung des Bodens verwendet. Damit er hierzu geeignet ist, muß er rein sein, er darf als Beimengung lediglich reinen Ton enthalten. In Zahlentafel 3 ist die Zusammensetzung eines brauchbaren Quarzsandes wiedergegeben.

3. Magnesitsteine. Die Magnesitsteine, deren wichtigste Eigenschaften in Zahlentafel 2 wiedergegeben sind, zeichnen sich durch einen hohen Schmelzpunkt und einen hohen Widerstand gegen Schlackenangriffe basischer Natur aus. Ihre Wärme- und elektrische Leitfähigkeit sind größer als bei den Silikasteinen, doch ist ihre elektrische Leitfähigkeit noch nicht genügend hoch, damit sie allein zur Herstellung des Bodens der Strahlungsöfen mit in den Boden eingebetteten Elektroden verwendet werden können. Die Magnesitsteine haben den Nachteil, daß ihr Widerstand gegen plötzlichen Temperaturwechsel sehr gering ist, und daß sie beim langen Verweilen bei hohen Temperaturen schwinden. Der geringe Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel ist auf ihren hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten zurückzuführen. Ihr spezifisches Gewicht ist verhältnismäßig groß. Da auch ihr Preis je Gewichtseinheit nicht niedrig ist, so sind die Herstellungskosten des Magnesitmauerwerkes verhältnismäßig hoch. Zahlentafel 4 gibt einen Überblick über 1. den Kilopreis, 2. das Gewicht eines Kubikmeter Mauerwerkes, 3. den Preis für ein Kubikmeter Mauerwerk und 4. den verhältnismäßigen Wert desselben im Vergleich zu dem Preis des Silikamauerwerkes für die verschiedenen feuerfesten Steine wieder. Es sind danach die Herstellungskosten des Magnesit-

Digitized by Google

mauerwerkes mehr als viermal so hoch als die des Silikamauerwerkes. Die Haltbarkeit des ersteren ist aber, wenn es nur auf die Feuerbeständigkeit ankommt, infolge des geringen Widerstandes der Magnesitsteine gegen Temperaturwechsel nicht viel größer als die des letzteren. Die Magnesitsteine finden daher im Elektroofenbau nur dort Verwendung, wo ihre hohe Widerstandsfähigkeit gegen basische Schlackenangriffe vorteilhaft ausgenützt werden kann. Zahlentafel 1 gibt wieder, welche Art der Verwendung sie im Elektroofenbau finden.

Zahlentafel 4.

Vergleich der Preise der feuerfesten Steine und der Herstellungskosten von 1 m³ Mauerwerk.

Art des feuerfesten Steines	Preis je kg RM.	Aufwand für 1 m³ Mauerwerk kg	Herstellungskosten von 1 m³ Mauerwerk Mark	Verhältniszahl der Herstellungskosten Silika = 1
Silika	0,08	1900	170	1
Magnesit	0,25	2900	760	4,47
Chromit	0,22	3150	730	4,29
Siliziumkarbid	0,80	2570	2080	12,20
Korunit	0,80	2670	2160	12,60
Sillimanit	0,32	2350	780	4,5

Es wurde versucht, auch die Gewölbe der basisch zugestellten Elektroöfen aus Magnesitsteinen herzustellen, doch haben sie sich auf diesem Anwendungsgebiete infolge Abplatzens nicht bewährt. Auch der Versuch, die Eigenschaft des Abplatzens dadurch aufzuheben, daß beim Vermauern des Deckels zwischen die Ziegel 1·mm starke Eisenbleche eingelegt wurden, die beim Betrieb in Eisenoxyd übergehen, das die Fugen des Gewölbes vollständig verkittet, hat keinen Erfolg gezeitigt. Es wurde zwar dadurch die Haltbarkeit der Magnesitsteine erhöht, doch war die Lebensdauer der derartig ausgeführten Deckel noch immer zu gering, als daß sich bei den hohen Preisen der Magnesitsteine durch ihre Verwendung ein wirtschaftlicher Vorteil ergeben hätte. In Amerika wurde vorgeschlagen, das Abplatzen der Magnesitsteine dadurch zu verhindern, daß die Steine nicht aus gebranntem, sondern aus geschmolzenem Magnesit, der aus dem gebrannten Magnesit durch Schmelzen in elektrischen Öfen erzeugt wird, hergestellt werden. Diese Versuche blieben bisher erfolglos, da es nicht gelungen ist, ein geeignetes Bindemittel für den geschmolzenen Magnesit zu finden. Derartige Steine werden außerdem weitaus teurer sein als normale Magnesitsteine, es ist daher fraglich, ob, wenn ihre Herstellung gelingt, ihre Verwendung auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen wird.

Die Magnesitsteine enthalten als Hauptbestandteil Magnesiumoxyd, mindestens 85%, weiter geringe Mengen von Eisen- und Kalziumoxyd, Tonerde und Kieselsäure. Zahlentafel 5 gibt die Zusammensetzung von Magnesitsteinen

Zahlentafel 5.

Zusammensetzung von Magnesitsteinen, gebr. Magnesit und gebr. Dolomit.

Herkunft	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Glühverlust
Magnesitstein aus Veitsch	2,47	0,85	7,06	2,87	86,68	—
Magnesitstein Mehlhorn und Weißenberg, Schweinitz	1,44	0,36	11,15	2,61	83,70	—
Gebr. Magnesit aus Veitsch	3,07	1,07	6,73	3,06	85,05	0,86
Gebr. Dolomit	3,19	0,87	1,07	56,17	38,43	Spur
Amerikanische Standard-Analyse für Magnesitsteine	<3,00	<6,00		<4,00	>84,00	<0,5

wieder. Mit Rücksicht darauf, daß die Steine eine möglichst hohe Erweichungstemperatur besitzen sollen, ist zu verlangen, daß der Kieselsäure- und Kalziumoxydgehalt möglichst niedrig ist. Der Eisenoxydgehalt hat einen günstigen Einfluß auf das Sintern des Magnesiums beim Brennen der Steine, er soll daher eine bestimmte Mindesthöhe erreichen. Bei den Magnesiten, die von Natur aus einen geringen Eisenoxydgehalt besitzen, wird der Magnesitmasse, die zur Herstellung der Steine verwendet wird, Eisenoxyd zur Hebung der Sinterungsfähigkeit zugesetzt.

Magnesitsteine müssen richtig gebrannt werden. Von der Güte des Brennens hängt ihre Festigkeit im kalten Zustande und ihr Verhalten gegen schroffen Temperaturwechsel ab. Starkes Sintern der Magnesitsteine verleiht ihnen zwar ein festes Gefüge, es hat aber zur Folge, daß bei schroffem Temperaturwechsel die Spannungen zu einer Größe anwachsen, die den Steinen gefährlich wird. Die Porosität der Steine liegt innerhalb der Grenzen von 25 bis 30%. Erstklassige Magnesitsteine sollen formgerecht und scharfkantig sein. Sie sollen beim Abklopfen mit dem Hammer klingen.

4. Gebrannter Magnesit. Zahlentafel 2 gibt die wichtigsten Eigenschaften des gebrannten Magnesits wieder. Er wird mit wasserfreiem Steinkohlenteer vermengt, als Teermagnesitstampfmasse für die Zustellung des Bodens und mitunter auch des ganzen Herdes der basisch zugestellten Elektroöfen verwendet. Eine Ausnahme hiervon ist bei der basischen Zustellung der Lichtbogenwiderstandsöfen mit Bodenelektroden, die im Leiter zweiter Klasse eingebettet sind, festzustellen. Die geringe elektrische Leitfähigkeit des gebrannten Magnesites verhindert in diesem Fall seine Verwendung. Damit sich der gebrannte Magnesit für die Zustellung der Elektroöfen gut eignet, muß er eine entsprechende Sinterfähigkeit besitzen. Diese hängt in erster Linie von seinem Eisenoxydgehalt ab. Er darf, damit seine Feuerstandfestigkeit nicht leidet, keine größeren Gehalte an Quarz oder Silikaten aufweisen. Zahlentafel 5 gibt die Zusammensetzung des Veitscher Magnesites wieder. Der Magnesit, der zur Herstellung der Stampfmasse Verwendung findet, muß sehr gut gebrannt sein, damit er beim Lagern keine Feuchtigkeit anzieht. Er wird für die Herstellung der Stampfmasse zweckmäßig in der Korngröße von 0—25 mm verwendet.

5. Gebrannter Dolomit ist der zweite Baustoff, der für die basische Zustellung der Elektroöfen in Frage kommt. Er unterscheidet sich von dem gebrannten Magnesit dadurch, daß er eine etwas geringere Sinterfähigkeit, dafür aber eine bessere elektrische Leitfähigkeit als dieser aufweist. Er ist der gegebene Baustoff für die Zustellung des Bodens der Lichtbogen-Widerstandsöfen mit Bodenelektroden, die in dem Leiter zweiter Klasse eingebettet sind. Bei den anderen Arten der Elektroöfen kommt er nur dann in Anwendung, wenn sich durch seinen Gebrauch wirtschaftliche Vorteile ergeben. Er ist in der Regel billiger als der gebrannte Magnesit. Der gebrannte Dolomit darf keinen zu großen Gehalt an Flußmitteln aufweisen. Zahlentafel 5 gibt die Zusammensetzung eines einwandfreien, gebrannten Dolomites wieder. Er muß gut gebrannt sein und darf nicht zu lange liegen gelassen werden, da er aus der Luft Feuchtigkeit anzieht und zerfällt.

6. Hochtonerdige Schamottesteine. Ihre Eigenschaften sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben. Sie besitzen einen geringeren Schmelzpunkt als die erstklassigen Silikasteine und unterscheiden sich von diesen auch durch eine geringere Feuerbeständigkeit unter Druck. Für die Herstellung des Innenmauerwerkes der Elektroöfen kommen sie daher nicht in Frage. Da sie jedoch eine geringere Wärmeleitfähigkeit und auch eine geringere bleibende und vorübergehende Volumsveränderung als die Silikasteine besitzen und sie außerdem verhältnismäßig preiswert sind, so sind sie der gegebene Werkstoff für das feuerfeste Mauerwerk, das nur zum Wärmeschutz dient. Bei den Induktionsöfen werden sie mit Vorteil auch für die Herstellung des Elektroofendeckels verwendet, da ihre Feuerfestigkeit in diesem Fall für diesen Ofenteil genügt.

Hochtonerdige Schamottesteine werden aus gebranntem Ton und reinem Ton als Bindemittel hergestellt. Ihre Zusammensetzung zeigt Zahlentafel 6. Erstklassige Schamottesteine dürfen keinen zu hohen Gehalt an Eisen- und Alkalioxyden aufweisen. Sie müssen gut gebrannt sein, da von

Digitized by Google

ler Güte des Brennens ihre Festigkeit im kalten Zustande bhängt, weiter müssen sie formgerecht, d. h. maßhaltig nd scharfkantig und ebenflächig sein.

7. Ton. Der Ton wird im Elektroofenbau lediglich zur Herstellung des Mörtels, der zum Vermauern der Silika- und Schamottesteine dient, als auch als Bindemittel des Quarzandes, der zur Zustellung des Bodens der sauer zugestellten Strahlungsöfen verwendet wird, gebraucht. Er muß rein ein, d. h. in seiner Zusammensetzung den wasserhaltigen Aluminiumsilikaten von der Formel $Al_2O_3\,2\,SiO + 2\,H_2O$ möglichst nahe kommen.

8. Chromitsteine. Sie zeichnen sich durch eine hohe Feuerstandfestigkeit und verhältnismäßig guten Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel, sowie gegen chemische Angriffe saurer und basischer Natur aus. Ihre Eigenschaften sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben. Sie haben allerdings den Nachteil, daß ihr spezifisches Gewicht und ihr Preis sehr hoch sind. Die Herstellungskosten eines Kubikmeter Mauerwerkes aus Chromitstein sind, wie aus Zahlentafel 4 hervorgeht, mehr als viermal so hoch als die des Silikamauerwerkes. Sie kommen daher für den Elektroofenbau höchstens bei den basisch zugestellten Strahlungsöfen zur Herstellung einer Zwischenlage, die zwischen das basische und saure Mauerwerk dieser Öfen eingeschaltet wird, in Frage. Chromitsteine werden aus Chromeisenstein, einem Eisen-Chrom-Magnesiumchromat - Ferrat und Aluminat $[(FeCRMg)O \cdot (Cr_2Al_2Fe_2)O_3]$ hergestellt. Zahlentafel 6 gibt die Zusammensetzung von Chromitsteinen wieder. Von erstklassigen

Zahlentafel 6.

Zusammensetzung von Schamotte- und Chromitsteinen.

Steinart	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalien	Cr_2O_3
tonerdehaltiger	53,28	42,52	1,93	0,20	0,25	1,83	—
Schamottestein . .	52,50	43,60	1,60	0,56	0,48	1,22	—
Chromitstein. . . .	3,16	6,72	FeO 22,42	0,76	23,14	—	44,10

hromitsteinen ist zu verlangen, daß ihr Tonerdegehalt nicht zu hoch ist, da ein zu hoher Tonerdegehalt ihren Schmelzpunkt herabsetzt. Der Chromsäuregehalt erstklassiger Chromitsteine soll zwischen 40 und 45% liegen.

9. Karborundsteine. Die Karborundsteine werden aus Karborund (Siliziumkarbid) und Tonerde oder kieselsäurehaltigen Bindemitteln hergestellt. Sie zeichnen sich, wie aus den in Zahlentafel 2 wiedergegebenen physikalischen und chemischen Eigenschaften hervorgeht, durch einen hohen Schmelzpunkt, eine hohe Feuerstandfestigkeit, eine hohe Wärmeleitfähigkeit und einen hohen Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel aus. Diesen Vorzügen steht der Nachteil gegenüber, daß sie gegen chemische Angriffe sehr wenig widerstandsfähig sind. Karborund widersteht zwar den Angriffen von Kalkdämpfen, doch wird er von Eisen und Schlacken sofort aufgelöst bzw. zersetzt. Ihr Verhalten gegenüber dem Einfluß oxydierender und reduzierender Ofenatmosphären bei Temperaturen über 1700° ist noch nicht ganz geklärt. Infolge des geringen Widerstandes gegen chemische Angriffe kommen Karborundsteine für die Zustellung des Herdes der Elektroöfen nicht in Betracht, sie können höchstens für die Zustellung des Ofendeckels der Strahlungsöfen als Ersatz der Silikasteine in Frage kommen. Auf diesem Gebiete sind sie in amerikanischen Betrieben wiederholt verwendet worden und sollen die Erfolge, die mit Ofendeckeln aus Karborundsteinen erzielt worden sind, verhältnismäßig günstige sein. Der Karborundstein und das aus ihm hergestellte Mauerwerk ist sehr teuer. Damit die Deckelkosten die gleichen sind wie bei Verwendung von Silikasteinen, muß, wie Zahlentafel 4 zeigt, der aus Karborundsteinen hergestellte Ofendeckel gegenüber dem ersteren mindestens eine zwölffache Haltbarkeit aufweisen.

10. Alundum- oder Korundsteine. Alundumsteine sind feuerfeste Steine, die aus geschmolzener Tonerde hergestellt werden. Damit sie beim Gebrauch nicht schrumpfen, müssen sie bei Temperaturen über 1800° gebrannt werden. Infolge der hohen Brenntemperatur und des hohen Preises der Rohstoffe sind sie sehr teuer. Zahlentafel 2 gibt ihre wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften wieder. Sie zeichnen sich durch einen hohen Schmelzpunkt, eine hohe Feuerstandfestigkeit unter Druck, einen hohen Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel aus und sind daher ebenfalls als Ersatz der Silikasteine für die Herstellung des Ofengewölbes der Strahlungsöfen vorgeschlagen worden. Praktische Versuche wurden mit ihnen schon durchgeführt. Infolge ihres hohen Preises haben sie sich bisher gegenüber den Silikasteinen noch nicht als wirtschaftlicher erwiesen. Die Haltbarkeit des aus ihnen hergestellten Elektroofendeckels müßte mindestens zwölfmal so groß als die des aus Silikasteinen gemauerten Deckels (Zahlentafel 4) sein.

11. Magnesiaspinellsteine. Magnesiaspinell wird durch Zusammenschmelzen von Magnesia und Tonerde hergestellt. Er wird dann vermahlen und mit Bauxit in Ziegelform gepreßt und bei Temperaturen über 1800° gebrannt. Zahlentafel 2 gibt ein Bild über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Spinellsteine. Sie besitzen einen sehr hohen Schmelzpunkt, sowie eine sehr hohe Feuerstandfestigkeit unter Druck. Sie sind außerdem gegen basische Angriffsmittel sehr widerstandsfähig und zeichnen sich auch noch durch einen sehr hohen Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel aus. Sie kommen daher als Ersatz der Magnesitsteine für die Zustellung der basisch zugestellten Strahlungsöfen und als Ersatz der Silikasteine des Ofendeckels in Frage. Ihr Nachteil ist ihr hoher Preis, der zur Folge hat, daß bei ihrer Verwendung bisher kein wirtschaftlicher Vorteil erzielt werden konnte.

12. Sillimanitstein. Sillimanitsteine werden aus Sillimanit $Al_2O_3SiO_2$, der durch Zusammenschmelzen von gebranntem Ton und Tonerde hergestellt wird, sowie Bauxit als Bindemittel erzeugt. Die Masse wird gepreßt und gebrannt. Für das Brennen kommen sehr hohe Brenntemperaturen, und zwar Temperaturen über 1800° in Frage, so daß ihre Erzeugung kostspielig ist. Sie zeichnen sich, wie Zahlentafel 2 zeigt, durch einen hohen Schmelzpunkt, eine hohe Feuerstandfestigkeit, einen hohen Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel aus und sind außer gegen saure Schlacken sehr beständig. Sie kommen daher als Ersatz der Silikasteine für die gesamte Zustellung der sauren Strahlungsöfen und des aus Silikasteinen hergestellten Teiles der basisch zugestellten Strahlungsöfen in Frage. Auch bezüglich ihrer Verwendung liegen noch keine Ergebnisse vor, die ihre Zweckmäßigkeit auf diesem Arbeitsgebiete erweisen. Damit sie mit den Silikasteinen in Wettbewerb treten können, müßte nach Zahlentafel 4 ihre Haltbarkeit mindestens viermal so groß sein als die der Silikasteine.

13. Geschmolzener Magnesit. Geschmolzener Magnesit, der aus gebranntem Magnesit durch Schmelzen desselben im elektrischen Ofen hergestellt wird, schwindet nicht, er ist außerdem noch widerstandsfähiger gegen Schlackenangriffe als der gebrannte Magnesit. Er ist daher als Ersatz des gebrannten Magnesites zur Zustellung der Niederfrequenzinduktionsöfen vorgeschlagen worden. Die Ergebnisse, die an mehreren Stellen bei der Zustellung des Schmelzraumes der Niederfrequenzinduktionsöfen mit diesem Werkstoff erreicht wurden, sollen günstig sein. So wird von einem amerikanischen Stahlwerk, das einen 20-t-Frick-Ofen in Betrieb hat, berichtet, daß bei dessen Zustellung mit einer Masse von geschmolzenem Magnesit und Teer eine Haltbarkeit von rund 600 Schmelzen erzielt wird. Nach den Erfahrungen des Verfassers werden bei der Zustellung der Niederfrequenzöfen mit gebranntem Magnesit Haltbarkeiten bis zu 450 Schmelzen ohne weiteres erzielt. Bei der verhältnismäßig nur um ein Geringes höheren Chargenzahl, die bei Verwendung des geschmolzenen Magnesites erreicht wird, und seinem hohen Preis ist es daher fraglich, ob durch seine Verwendung ein wirtschaftlicher Vorteil erreicht wird.

Digitized by Google

14. Zirkonoxyd und Zirkonsteine. In der letzten Zeit ist als Ersatz des gebrannten Magnesites Zirkonoxyd und des Magnesitsteines der Zirkonoxydstein empfohlen worden. Zirkonoxydsteine, deren physikalische und chemische Eigenschaften Zahlentafel 2 wiedergibt, zeichnen sich durch einen sehr hohen Schmelzpunkt (3000°), eine sehr hohe Feuerstandfestigkeit unter Druck (2500°), große Widerstandsfähigkeit gegen basische Schlackenangriffe, sowie gegen schroffen Temperaturwechsel aus, sie sind daher nach ihren Eigenschaften ein ausgezeichneter Ersatz für den gebrannten Magnesit bzw. die Magnesitsteine. Ihr Nachteil besteht allerdings darin, daß sie sehr teuer sind und somit bei ihrer Verwendung bei der Zustellung der normalen Strahlungsöfen keine wirtschaftlichen Vorteile ergeben. Bei der Zustellung der Hochfrequenzinduktionsöfen soll sich jedoch Zinkoxyd ausgezeichnet bewährt haben, so daß es möglicherweise bei diesem Ofen dauernd als Zustellungswerkstoff Verwendung finden wird.

Zusammenfassung. Nach Begründung der Notwendigkeit der hohen Güte der feuerfesten Baustoffe für den Elektroofen wird die Einteilung der Elektroöfen und ihre Herdform besprochen. Es werden dann die allgemeinen Anforderungen, die an die Elektroofenbaustoffe gestellt werden, wiedergegeben, und weiter werden dann die hierfür in Betracht kommenden feuerfesten Baustoffe aufgezählt. Nach einer Wiedergabe der Eigenschaften, die für ihre Beurteilung in Frage kommen, werden diese und die spezifischen Anforderungen besprochen, die an die einzelnen Baustoffe gestellt werden, damit sie für den Elektroofenbau geeignet sind. [515]

Marschiert wirklich die Kokereigasversorgung?[1])

Inhaltsangabe: Standpunkt des Gasfaches. Kritik der Denkschrift der A.-G. für Kohleverwertung. Ablehnende Haltung kommunale Organisationen. Gründung von Gasverteilungsgesellschaften im Rheinland und in Westfalen. Pessimismus der dem Ruhrbergbau nahestehenden Presse. Druck der Kohlenindustrie auf die Stadt Köln. Wahrer Sachverhalt in Hessen.

Das Riesenprojekt des Bergbaues, die Versorgung der deutschen Städte mit Zechengas von den Kokereien des Ruhrbezirkes aus zu übernehmen, hat eine rege Polemik hervorgerufen. Den Höhepunkt des Interesses erlangte diese Frage im Sommer während der Kasseler Tagung des Gasfaches, in welcher bekanntlich Direktor Müller über den Stand der Ferngasversorgungsfrage im Auftrage des Gasvereins ein ausführliches Referat erstattete und darin den Standpunkt des gesamten Gasfaches zum Ausdruck brachte. Dieses Referat wurde in der Zeitschrift „Feuerfest" III, 1927, Heft 7, auf S. 121—123 wiedergegeben. Die Kasseler Tagung und auch eine Reihe von Verbänden und Organisationen hat die Pläne der Ruhrindustrie einmütig abgelehnt und sich klar und deutlich für Gruppengasversorgung ausgesprochen. Auch die öffentliche Meinung überzeugte sich davon, daß die von den großen Städten propagierte gebietsweise Gruppenversorgung zur Erzielung noch größerer Wirtschaftlichkeit und zum Aufschluß weiterer Gebietsteile die wirksamste und billigste Form der Ferngasversorgung sei.

Eine seit längerer Zeit vorbereitete Denkschrift des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern über die Großgasversorgung ist nunmehr im Entwurf fertiggestellt und wird demnächst erscheinen. Wie man hört, wird diese Denkschrift des Gasfaches an der bisherigen grundsätzlichen Ablehnung nichts ändern; vielmehr werden die Schlußfolgerungen dieselben bleiben, wie sie in der Kasseler Gasfachtagung bekanntgeworden sind. Die Kasseler Tagung brachte also für die Ruhrkohlenindustrie einen schweren Schlag.

Erst am gleichen Tag, an welchem die Frage der Gasfernversorgung in Kassel behandelt wurde, erschien die schon lange vorher angekündigte, von der A.-G. für Kohleverwertung herausgegebene Denkschrift „Deutsche Großgasfernversorgung", in welcher die Pläne der Gegenpartei erläutert und bekräftigt wurden. Das zu späte Eintreffen von nur wenigen und in diesem Augenblicke nur mit Mühe erhältlichen Exemplaren dieser Denkschrift hat die Behandlung der letzteren im Rahmen der Kasseler Tagung selbstverständlich unmöglich gemacht, was sehr zu bedauern ist. Um so intensiver haben sich Fachleute in der letzten Zeit mit der kritischen Bewertung des in der Denkschrift der Ruhrkohlenindustrie enthaltenen zahlenmäßigen und anderen Materials befaßt, weil sie (neben der demnächst zu erscheinenden Denkschrift des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern) eine wichtige Unterlage für die Auseinandersetzungen über die Zweckmäßigkeit des Bezuges von Zechengas bildet. Deshalb ist die Kritik des in der Denkschrift enthaltenen statistischen Zahlenmateriales von besonderem Interesse. Mit einer solchen Kritik befaßt sich im Gas- und Wasserfach 1927, Nr. 33 Dr. Strölin vom Gaswerk Stuttgart, wobei er besonders den Zahlentafeln 5, 6, 10 und 11 der Denkschrift der A.-G. für Kohleverwertung seine Aufmerksamkeit schenkt. Wir bringen an dieser Stelle einen kurzen Auszug aus dieser Kritik.

Die Fernleitungskosten von 1 m³ Gas werden in der Denkschrift der A.-G. für Kohleverwertung mit den Kosten für Kohlentransport verglichen, wobei jedoch nur die Eisenbahnfrachten zum Vergleich herangezogen werden. Indessen wird ein erheblicher Teil von Kohle für Gaswerke per Schiff transportiert. Während die Eisenbahnfrachten für die Strecken von Essen nach Mannheim (323 km) und Karlsruhe (384 km) 1,08 bzw. 1,20 Pf. pro Kilogramm betragen, erreichen diese Werte beim Schiffstransport entsprechend nur 0,65 und 0,70 Pf. pro Kilogramm. In der von der A.-G. für Kohleverwertung in der Denkschrift gebrachten Zahlentafel „Aufteilung der Gaskosten bei drei typischen örtlichen Gaswerken" fehlen nähere Angaben, nicht allein darüber, um welche Gaswerke es sich handelt, sondern es wird auch das Jahr, auf welches sich diese Aufteilung bezieht, nicht genannt. Das Jahr ist aber sehr wichtig, weil die Verhältnisse in den Jahren 1924 und 1925 für die Gaswerke bedeutend ungünstiger waren als in den letzten 2 Jahren. Übrigens wird in der Kritik festgestellt, daß es sich in dieser Aufstellung wohl nicht um Kosten, sondern nur um Voranschläge der Gemeinden bei der Angabe der Gaskosten handelt.

Besonders sind die Richtigstellungen interessant, die sich auf die Anteile der Gaswerksüberschüsse[1]) an der Deckung der ordentlichen gemeindlichen Gesamtausgaben beziehen. Die ad hoc in der Denkschrift vorgenommene Zusammenstellung versucht den Beweis zu erbringen, daß ferngasbeziehende Städte, Remscheid und Bochum, aus ihrem Gaswerksbetrieb 3,7 bzw. 3,5% der gesamten Ausgaben der betreffenden Stadt decken, während (willkürlich herausgegriffene) Städte mit eigenen Gaswerken, „wie" Berlin, Frankfurt a. M. und München, hierbei nur Werte von 1,7, 0,14 und 0,6% aufweisen. Daß es sich um Trugschlüsse handelt, ersieht man daraus, daß die Gaswerke Breslau, Hannover und Nürnberg die gesamten gemeindlichen Ausgaben sogar mit 6,0, 4,4 und 4,1% decken. Aus der durch Vollständigkeit richtiggestellten Aufstellung folgt übrigens, daß München und Frankfurt a. M. an letzter Stelle stehen. Hierbei ist auch zu bemerken, daß die Stadt Gelsenkirchen, die ebenfalls Ferngas bezieht, nur 1,3% der gesamten gemeindlichen Ausgaben aus dem Gaswerksbetrieb deckt. Ferner ist zu beachten, daß die Messermieten ebenfalls nicht überall berücksichtigt wurden.

Bei den Zahlentafeln in der Denkschrift, in welchen die Gastarife in Städten mit Eigen- und Ferngasversorgung verglichen werden, darf nicht übersehen werden, daß sich die Gaswerkstarife auf das Jahr 1924 bzw. 1924/1925 beziehen; in der Originalquelle, aus welcher die Denkschrift die Zahlen übernommen hat, wurde dies ausdrücklich erwähnt. Die Angabe des Jahres ist natürlich für die Beurteilung der Zahlen von großer Bedeutung, da bekanntlich in dem Jahr nach der Stabilisierung noch allgemeine Preisunsicherheit herrschte, die selbstverständlich auch in den Gastarifen zum Ausdruck kam. In den letzten 2 Jahren sind die Verhältnisse anders geworden, aber aus diesem Zeitabschnitt verwertet die Denkschrift kein Material. Ferner wurde es unterlassen, bei der Übernahme der Zahlen aus der Originalquelle auch die Angabe zu bringen, wieviel Städte jeweils für den Vergleich der Tarife zusammengefaßt wurden. Es stellt sich heraus, daß bei den eigengaserzeugenden Gaswerken bis zu 23 Werke herangezogen wurden, während von den Städten mit Kokereigasbezug jeweilig nur 1—4 Werke herausgegriffen waren, worunter die Vergleichswerte natürlich sehr stark zugunsten der Tendenz der A.-G. für Kohleverwertung leidet.

Diese Bemerkungen zu den statistischen Angaben der A.-G. für Kohleverwertung bilden natürlich nur einen geringen Teil der Kritik der Denkschrift. Je größer und bedeutungsvoller aber die Probleme sind, um so sorgfältiger und sachlicher muß die Beweisführung mit den statistischen Mitteln sein. Diese selbstverständliche Voraussetzung ist aber nach den angegebenen Beispielen nach Meinung des Kritikers in der Denkschrift der A.-G. für Kohleverwertung nicht in dem erforderlichen Maße erfüllt worden.

[1]) Die Fragen der Ferngasversorgung, die wir in den Heften 3, 6 und 7 unserer Zeitschrift behandelt haben, sind nach wie vor von großem Interesse für unsere Leser. Durch das in der Zwischenzeit erfolgte Erscheinen von verschiedenen Denkschriften, wie diejenige der A.-G. für Kohleverwertung, des Magistrates der Stadt Frankfurt, des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern (erscheint in einigen Tagen), der Provinz Sachsen u. a. m., ist die ganze Frage in ein anderes Stadium gerückt worden. Unter Hinweis auf die Fußnote im Heft 3 unserer Zeitschrift auf S. 39 bringen wir im vorliegenden Heft aus der Feder von anerkannten Fachleuten zwei weitere Aufsätze über die nicht nur unseren engeren Leserkreis, sondern auch die breite Öffentlichkeit interessierenden Fragen.

Die Schriftleitung.

[1]) Vgl. hierzu weiter unten in dem gleichen Aufsatz die kritische Stellungnahme zu dieser Frage seitens der Zeitschrift „Der Deutsche Volkswirt".

Digitized by Google

„Der Deutsche Volkswirt" äußert sich zur Denkschrift der A.-G. für ohleverwertung in Heft 39 vom 24. Juli 1927 auf S. 1215 folgender-aßen:

„Eine vergleichende Berechnung über die Tarife für städtisches igengas und für von Städten weiterverkauftes Kokereigas, die vor nigen Monaten im „Deutschen Volkswirt", I. Jahrg. (1927), Nr. 22 f Seite 659 erschien und die Zahlen des Verbandes Deutscher Städte-atistiker zur Grundlage hatte, wird jetzt von der A.-G. für ohleverwertung in ihrer neuen Denkschrift abgedruckt. Die Vor-halte, mit denen die Berechnung damals versehen war, werden in r Denkschrift leider nicht wiedergegeben. Dabei wäre es sachlich cht unwichtig, den Leser darauf aufmerksam zu machen, daß die rfahrungen der verhältnismäßig kurzen Strecken des rheinisch-estfälischen Ferngasnetzes, das im dichtest besiedelten Ge-et liegt, nicht ohne weiteres auf Pläne zu übertragen sind, die ie Überquerung der Provinzen Hannover, Sachsen, Brandenburg m Ziel haben. Noch weniger zulässig ist aber die Art, wie e A.-G. für Kohleverwertung die wichtige Frage des Anteils der aswerksüberschüsse am Kommunalbudget behandelt. Sie stellt e Zahlen über je drei beliebig herausgegriffene Städte mit gen- bzw. mit Kokereigas zusammen, um zu dem Ergebnis zu ge-ngen, daß die Städte ohne eigene Gaserzeugung imstande sind, ien größeren Teil ihres Finanzbedarfs aus Gaswerksüberschüssen decken als Gemeinden mit eigener Gaserzeugung. Es lohnt sich, mgegenüber eine möglichst vollständige Zusammenstellung zu ver-chen, wie sie nach der obengenannten Quelle (Statistisches Jahr-ch deutscher Städte, 1926) möglich ist. Es lassen sich die Anteile r Betriebsüberschüsse überhaupt (Gas, Elektrizität, Wasser, Straßen-hnen usw.) an den Gesamtausgaben von 69 Gemeinden, die Anteile r Gaswerksüberschüsse allein bei 62 Gemeinden feststellen. Darunter finden sich 7 bzw. 4 Städte mit ausschließlichem Ferngasbezug.

nteil der Betriebsüberschüsse an der Deckung der städtischen Ausgaben.

ädte mit über 200000 Einwohnern:	Alle Betriebe: in %	Darunter Gaswerke: in %
Gewogener Gesamtdurchschnitt	8,7	2,1
(Zahl der ermittelten Städte)	(19)	(17)
Darunter Ferngasstädte:		
Gelsenkirchen	2,9	1,3
ädte mit 100—200000 Einwohnern:		
Gewogener Gesamtdurchschnitt	7,7	2,5
(Zahl der ermittelten Städte)	(17)	(15)
Darunter Ferngasstädte:		
Barmen	17,5	?
Bochum	7,0	3,5
Mülheim	4,0	0,0
ädte mit 50—100000 Einwohnern:		
Gewogener Gesamtdurchschnitt	6,9	2,8
(Zahl der ermittelten Städte)	(33)	(30)
Darunter Ferngasstädte:		
Remscheid	9,3	3,6
Herne	3,5	?
Recklinghausen	5,5	?

Für wichtige Ferngasstädte, wie Essen, Münster, Bottrop, adbach, Solingen, Sterkrade, sind die Anteile der Betriebsüber-nüsse an der Deckung der Kommunalausgaben von der Städte-atistik überhaupt nicht ermittelt worden. Will man trotzdem r A.-G. für Kohleverwertung in der Verwertung dieser unzuläng-hen Statistik folgen, dabei aber wirklich das gesamte verfügbare aterial benutzen und sich nicht auf willkürliche Proben be-ränken, so ergibt sich, daß der Anteil der Betriebs- bzw. Gasein-hmen am Budget der Ferngasstädte mindestens ebensooft unter e über dem entsprechenden Durchschnitt liegt. Die Folgerungen r A.-G. für Kohleverwertung über die finanzpolitische Bedeutung s Ferngasbezugs sind demnach zum mindesten übereilt."

Dr. R. Nübling, der sich in der Literatur bereits wiederholt mit n Plänen des Ruhrbergbaues auseinandersetzte, und dessen Aus-hrungen sich durch Tiefe und Gründlichkeit auszeichnen, befaßt h ebenfalls mit der Kritik der Denkschrift für die A.-G. für Kohle-rwertung. Wenn die Denkschrift versucht, die Notwendigkeit der chengasversorgung durch die Behauptung zu begründen, daß „die aswerke aus Rücksicht auf den Koksabsatz nicht in der Lage wären, e Gaserzeugung beliebig zu steigern", so weist Dr. Nübling rauf hin, daß „sich noch nie ein Gaswerk in der Entwicklung des asabsatzes mit Rücksicht auf etwaige Absatzschwierigkeiten im oksgeschäft irgendwie beeinträchtigen ließ". Zu den überspannten offnungen des Ruhrbergbaues über die Möglichkeit einer Steigerung s Gasabsatzes führt Dr. Nübling aus, daß die Verhältnisse anderer Länder nicht ohne weiteres auf Deutschland übertragen erden können, um so weniger, als der Lebensstandard in diesen ndern ein viel höherer ist als in Deutschland[1]). Im Haushalt sei ein höherer Gasverbrauch durch die Ermäßigung des Preises um 1 bis 2 Pf. nicht zu erwarten; für Raumheizung geben schon jetzt Gaswerke (z. B. das weit vom Ruhrgebiet entfernte Gaswerk Stuttgart) das Gas sehr billig (8 Pf. pro Kubikmeter) ab. Daß das Sortenproblem durch die Gasfernversorgung nur unwesentlich verbessert werden kann, hat Dr. Nübling bereits in seinen früheren Veröffentlichungen (Gas und Wasserfach 1927, S. 38, 91 und 136) nachgewiesen. Was nun die Frage betrifft, ob das Zechengas auf die Dauer und unter allen Umständen billiger geliefert werden kann, als es die Gaswerke herzustellen vermögen, so stellt Dr. Nübling fest, daß der A.-G. für Kohleverwertung nicht gelungen ist, den Nachweis hierfür zu erbringen, um so mehr, als für die Selbstkostenvergleiche die Ruhrindustrie nicht die Ergebnisse der Gaswerke der letzten Jahre berücksichtigt hat, in welchen die Gasgestehungskosten weiter zurückgingen. Zu dem in der Denkschrift enthaltenen Selbstkostenvergleich der beiden Gasarten muß noch hinzugefügt werden, daß bei den Zechengaskosten der Kapitalaufwand für den Umbau der Abhitzeöfen in Verbundöfen ebenfalls in Rechnung gestellt werden muß. Ebenso sind dem Preis für fernbezogenes Koksofengas noch die Kosten zuzuschlagen, die dadurch entstehen, daß für den Fall der Kündigung oder für den Zeitpunkt des Ablaufes der Verträge mit den Zechen die für die Erstellung eines neuen Gaswerkes erforderlichen Mittel zu berücksichtigen sind. Beim Vergleich des Wirtschaftseffektes des Zechengasfernbezuges muß man die erhöhten Kosten für den teueren Zechenkoks an Stelle des billigeren Gaskokses berücksichtigen. Ohne auf die weiteren interessanten Feststellungen von Dr. Nübling einzugehen, genügt es hier, seine Schlußfolgerungen wiederzugeben. Die sind die folgenden: 1. Abzulehnen ist eine zentrale Gasversorgung der deutschen Städte vom Ruhrgebiet aus bei gleichzeitiger völliger Stillegung ihrer Werke, wie sie offensichtlich von der A.-G. für Kohleverwertung angestrebt wird, aus Gründen der Sicherheit in der Belieferung und aus Gründen der Monopolgefahr, welche höher einzuschätzen ist als etwa mögliche Vorteile in der Gaspreisgestaltung. 2. Anzustreben ist eine Gasversorgung der deutschen Gebiete aus zentral gelegenen kommunalen Großgaswerken, wobei allein die Gewähr dafür gegeben ist, daß der gesamte wirtschaftliche Nutzen der Allgemeinheit zugute kommt.

Eine Reihe von Organisationen, Verbänden, Verwaltungsorganen, Großstädten ist nach eingehender Prüfung der Pläne der Ruhrkohlenindustrie ebenfalls zu einem ablehnenden Standpunkt gekommen. Darüber ist in der Zeitschrift „Feuerfest" vom Jahre 1927 in den Heften 3 und 6 auf den Seiten 43—44, 47, 92—94 in einzelnen Notizen bereits berichtet worden. Inzwischen sind noch weitere Stellungnahmen bekannt geworden. So hat der Unterausschuß des Bayerischen Städtebundes für Wirtschaftsfragen nach eingehenden Verhandlungen in der Ferngasversorgungsfrage folgende Richtlinien vorgeschlagen: Nach den bisher bekanntgewordenen Vorschlägen ist aus der Gasfernversorgung von Rheinland-Westfalen aus ein wirtschaftlicher Vorteil für die Städte und die Gasabnehmer nicht zu erwarten. Sollten mit einzelnen Städten Verhandlungen aufgenommen werden, so wird dringend ersucht, nur in Fühlung mit dem Bayerischen Städtebund oder dem Deutschen Städtetag zu verhandeln. Bei eventuellen Verhandlungen muß die Selbständigkeit und Ausschließlichkeit der örtlichen Versorgung der Gasabnehmer unbedingt sichergestellt werden. Es empfiehlt sich aus wirtschaftlichen Gründen sehr, daß innerhalb Bayerns größere Fernversorgungsnetze von den Städten selbst geschaffen werden. Der Hauptausschuß des Bayerischen Städtebundes hat beschlossen, dieses Ergebnis der Beratung den Städten bekanntzugeben.

Auch der Deutsche Städtetag wird (wie das Mannheimer Tageblatt vom 21. Aug. 1927 mitteilt) zur Frage der Ferngasversorgung erst endgültig Stellung nehmen, sobald die Denkschrift des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vorliegt. In der Zwischenzeit steht jedoch der Städtetag in enger Fühlung sowohl mit der A.-G. für Kohleverwertung als auch mit den in erster Linie interessierten Kommunen. Die Ferngasversorgungspläne werden vom Städtetag grundsätzlich keineswegs abgelehnt, insbesondere nachdem die A.-G. für Kohleverwertung ihr Programm in ihrer letzten Denkschrift auf eine veränderte Grundlage gestellt hat. Man hält jedoch an der Auffassung fest, daß diejenigen Kommunen, die bei weiter Entfernung vom Ruhrkohlengebiet das Gas aus eigenen Werken zu den gleichen Preisen oder billiger zu liefern vermögen, wie bei einem Bezuge von der A.-G. für Kohleverwertung, vorläufig von einem Anschluß an ein Ferngasnetz absehen sollten. Die Ferngasversorgung wird daher zunächst als am zweckmäßigsten für das rheinisch-westfälische Gebiet angesehen. Im übrigen wird die Forderung betont, daß den Kommunen, als den Vertretern der Konsumenten, ein genügender Einfluß bei kommender Gasfernversorgung gesichert wird, und daß nicht die Wegeunterhaltungspflichtigen eine zu hohe Beteiligung zugebilligt erhalten.

Die Aktion der A.-G. für Kohleverwertung konnte sich nach alledem naturgemäß zunächst nur auf den näheren Umkreis des Ruhrreviers beschränken, was an sich auch verständlich erscheint. Die Folgezeit hat diese Erwartungen auch in gewisser Hinsicht bestätigt. Deshalb sind die in der letzten Zeit wiederholt erscheinenden Meldungen über die erfolgten bzw. bevorstehenden Gründungen für Ferngasversorgung in Westfalen und im Rheinland bemerkenswert.

In Westfalen wurde von den Stadt- und Landkreisen dieser Provinz grundsätzlich beschlossen, eine „Ferngasversorgung Westfalen G. m. b. H." zu gründen, um die Gasversorgung Westfalens

[1]) Es wäre empfehlenswert, zu untersuchen, welcher prozentuale nteil des Einkommens für Gasbezug und überhaupt für Brennstoffe, B. in Amerika und in Deutschland, durchschnittlich pro Kopf der evölkerung ausgegeben wird. Man würde hierbei vielleicht finden, aß der Amerikaner für Brennstoffbezug trotz härteren Klimas einen eineren Teil seines Einkommens ausgibt als der Deutsche.

Die Schriftleitung.

Digitized by Google

„auf eine einheitliche Grundlage" zu stellen. Zubringer dabei waren — sie verliehen dem Vorgehen der Land- und Stadtkreise auch eine gewisse Stärke — die Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen, ein rein öffentliches Unternehmen, daß bisher schon einige Gebiete und Werke mit Koksofengas belieferte. Die Gründung erlangte für die Interessen der Ruhrkohlenindustrie jedoch erst in dem Augenblick eine praktische Bedeutung, als die Provinzialverwaltung Westfalen im Einverständnis mit der „Ferngasversorgung Westfalen G. m. b. H." der Essener A.-G. für Kohleverwertung das Wegerecht auf den von der Ruhr gewünschten Provinzstraßen freigab. Dieses heißt also, daß auf dem Gebiete des Wegerechtes im westfälischen Bezirk von Kommunen Schwierigkeiten nicht gemacht werden sollen. Diese Freigabe ist als eine Schwächung der Position der öffentlichen Hand zu betrachten. Andererseits bedeutet die Freigabe der Wege[1]) nichts anderes, als nur eine Arbeitsmöglichkeit und einen Rahmen für die Essener Gesellschaft, so daß die konkrete Verwirklichung, also der Bau von Anlagen selbst, bleibt, noch immer abhängig von dem Ergebnis der Verhandlungen, die mit den Gasabnehmern noch zu führen sind. Der Abschluß von Verträgen wird natürlich nach wie vor von Fall zu Fall von den einzelnen kommunalen Instanzen getätigt werden müssen; ob und wann der jetzt geschaffene Rahmen ausgefüllt werden wird, muß abgewartet werden. Hierbei spielen natürlich die Selbständigkeitsbestrebungen der Kommunen eine Rolle, deren Stärke, selbst wenn nur sachliche Momente das Handeln bestimmen würden, sehr verschieden sind, je nach dem technischen Zustande der einzelnen kommunalen Gasanstalten. Sind doch einzelne Gemeinden innerhalb Rheinland-Westfalens trotz der seit fast einem Jahr erörterten Pläne der Essener Gesellschaft neuerlich noch mit großen Mitteln an die Ausgestaltung ihrer eigenen Gaswerke herangegangen. Andere Gemeinden werden wieder fürchten, daß sie in dem Nachgeben gegenüber den Plänen der Essener Gesellschaft ihren eigenen Elektrizitätswerken eine unliebsame Konkurrenz schaffen würden. Was insbesondere Sammelleitungen und Druckanlagen betrifft, so wird deren Dimensionierung nicht nur von dem Ergebnis der Verhandlungen im Westfälischen Revier abhängig sein, sondern noch viel mehr von der Gestaltung, die das Ferngasprojekt hinsichtlich des Gesamtgebietes von Deutschland erfahren wird. Wenn also nun verschiedene Verträge, wie die „Deutsche Bergwerkszeitung" meldet, mit den den Aktionären der Essener Gesellschaft nahestehenden Konzernwerken abgeschlossen wurden, so handelt es sich um Verträge, die die Westdeutsche Montanindustrie unter sich geschlossen hat, und die für die Beurteilung des Gesamtplanes der Essener Gesellschaft nur eine eingeschränkte Bedeutung haben dürfen. Die eigentliche Versorgungsfrage in Westfalen bleibt aber noch völlig in der Schwebe.

Die Gründung der Westfälischen Fernversorgungsgesellschaft wird selbst von der dem Ruhrbergbau sehr nahestehenden Presse mit gemischten Gefühlen aufgenommen. Z. B. hat sich die „Deutsche Allgemeine Zeitung" bis jetzt in unzähligen Artikeln stets für die Pläne der A.-G. für Kohleverwertung in bezug auf Großgasversorgung mit Zechengas eingesetzt. Um so interessanter erscheinen die Ausführungen des rheinisch-westfälischen Berichterstatters dieser Zeitung in der Nummer 403 vom 30. August 1927, die nunmehr auf einen ganz anderen Ton abgestimmt sind, was zweifellos auf die öffentliche Kritik der Ruhrkohlenpläne zurückzuführen ist. Wir entnehmen dem diesbezüglichen Aufsatz in der D. A. Z. auszugsweise folgende Zeilen: „Im Ruhrkohlenbergbau ist mancherlei gegen den Strich gegangen, so sind auch organisatorisch kühne Pläne, wenn nicht zu Wasser geworden, doch zum mindesten entgegen der Erwartung der Börse in der Schwebe geblieben. Da ist z. B. zu der vor einer Woche bekanntgegebenen neuen Verlautbarung über die Gasfernversorgung manches zu sagen. Als Fanfare im Sinne einer glücklichen Entwicklung können wir diese Verlautbarung nicht bezeichnen. Man ist einen Schritt weiter gekommen in dieser Frage, so hieß es optimistisch; denn man ist in monatelangen Verhandlungen zwischen den Kommunalverbänden der Provinz Westfalen und der A.-G. für Kohleverwertung in Essen zu der Bildung einer Interessengemeinschaft Ferngasversorgung Westfalen G. m. b. H. gekommen. Man wolle aber nachschlagen, was vor fast einem Jahre über die Ausführung der Pläne der A.-G. für Kohleverwertung in Essen[2]) in der Presse gesagt worden ist. Immer wieder wurde von eifrigen Reportern berichtet, daß märchenhaft große Röhrenbestellungen bei der Eisenindustrie zum Bau der Ferngasleitungen eingegangen seien, und daß andere Arbeiten zur Versorgung ganz Deutschlands mit Zechengas aufgegeben seien. Man griff gleich nach Berlin, nach Hamburg, nach München usw. von Westfalen aus, und man sah schon die eigenen Gasöfen der Städte erkaltet dastehen." Wie entwickeln sich aber jetzt die Dinge, wenn man sich die Einzelheiten der Gründung der Interessengemeinschaft ansieht. Die „Deutsche Allgemeine Zeitung" führt hierzu aus: „Man beginnt jedenfalls mit der Wohltat der weiteren Gasversorgung durch Zechengas sozusagen zu Hause, wo ja auch die an dieser Stelle schon geschilderten entwicklungsfähigen Anfänge dieser Gaslieferungsart bereits liegen. Man hat sich offenbar überzeugen müssen, daß, solange es nicht gelingt, die im Herzen des Zechengebietes und an seiner Peripherie liegenden Städte für die Vorzüge dieser neuen Wirtschaftsform zu gewinnen, man weit draußen nicht mit Erfolg die neuen Ideen propagieren könne[1]). Mit anderen Worten: Man ist in bezug auf das Tempo dieser Entwicklung recht bescheiden geworden; und dieser Eindruck verstärkt sich noch, wenn man diese Vereinbarung mit der Provinz Westfalen näher beleuchtet. Die neue G. m. b. H. ist, wie es ausdrücklich heißt, unter Führung der Provinz und unter maßgebender Leitung der Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen in Dortmund gegründet worden." Gerade die Einschaltung dieser Elektrizitätswerke Westfalen ist sehr bezeichnend. Eine sehr bedeutende Rolle in der Entscheidung darüber, ob der Privatwirtschaft oder der Kommunalwirtschaft in der Praxis der Fernversorgung durch Zechengas die Führung einzuräumen sei, spielte in der Überlegung der A.-G. für Kohleverwertung die Frage des direkten Gasabsatzes aus den Fernleitungen an große industrielle Unternehmungen. „In diesem Punkt (sagt die D. A. Z.) liegen zweifellos große Interessengegensätze, und hier tritt neben die Wünsche der bislang ganz privatwirtschaftlich aufgezogenen A.-G. für Kohleverwertung und die rein kommunalwirtschaftlichen Ideen der Kommunen ein dritter Interessent: Das sind die privaten Industrieunternehmungen, die für den Gasbezug in Frage kommen. Die Gründung der neuen G. m. b. H. schafft diesen Ausgleich der Interessen noch nicht, und deshalb wird um die endgültige Gestaltung dieser Ferngasversorgung noch stark zu ringen sein. Leicht wird dieser Kampf nicht sein, denn gerade das Elektrizitätswerk Westfalen (das übrigens selbst sich schon praktisch in die Lieferung von Gas aus Zechenkokereien an Kommunen und Werken eingeschoben hat) legte von jeher Wert darauf, ein rein kommunales Unternehmen zu sein. Jedenfalls erhellt aus alledem, daß die Wege, welche die Ferngasversorgung zu gehen hat, nicht ohne Dornen sind. Das aber ist jedenfalls vom Standpunkt der Kokereien des Rhein.-Westf. Kohlensyndikates sehr zu bedauern. Denn die Kokserzeugung hat durch den Bau unendlich vieler neuer Kokereien im ganzen Revier einen ungewöhnlich großen und in ungestümem Tempo vorwärtsdrängenden Umfang angenommen. Nach der letzten Beteiligungsziffertabelle des Kohlensyndikates vom 1. April 1927 war die gesamte Verkaufsbeteiligung für Koks schon auf 29,30 Millionen Tonnen angewachsen gegen 28,30 Millionen Tonnen am 1. Oktober 1926. Man rechnet indessen damit, da derartig viel neue Kokereien, teils halbfertig, teils im Bau befindlich sind, daß sich diese Beteiligungsziffer im Verlauf eines Jahres sozusagen automatisch um etwa 10 Millionen Tonnen vergrößern wird. Dieses Streben nach Ausbau der Kokereien hat seinen berechtigten Grund u. a. in dem Geschäft und in der vermehrten Absatzmöglichkeit der Nebenprodukte, die im Kokereiprozeß entfallen (u. a. Teer, Benzol und Ammoniak), deren Erlöse die Zechen gerade heute nicht entbehren können. Nur entsteht dabei die große Frage, wo man mit den großen anfallenden Koksmengen auf die Dauer und bei derartiger Vermehrung der Koksproduktion denn bleiben soll. Schon jetzt liegen die Dinge so, daß die Kohlenförderung arbeitstäglich niedriger ist, als sie es in der gleichen Zeit des Vorjahres war. Die Kokserzeugung aber betrug z. B. in dem letzten Monat, über den genaue Zahlen vorliegen, nämlich im Juli 1927, arbeitstäglich rund 73000 gegen 57000 t in der gleichen Vorjahrszeit. Was soll werden, so muß man sich fragen, wenn die heutige, noch außerordentlich gute Beschäftigung der Eisenindustrie, welche vornehmlich dem Koks den Absatz sichert, einmal geringer wird?"

Was die Rheinprovinz betrifft, so ist dort nach westfälischem Muster beschlossen worden, eine Ferngasversorgung „Rheinprovinz G. m. b. H." zu gründen, die die Interessen der Großstädte, Landkreise, kreisangehörigen Städte und Landgemeinden dieses Bezirkes zusammenfaßt. Über die Einstellung dieser neuen Organisation zu den Essener Plänen sind authentische Nachrichten bisher nicht bekannt geworden. Im Zusammenhang mit dieser Gründung gewinnt die Frage des Kohlenfelderkaufes durch die Städte Frankfurt a. M. und Köln eine erneute Bedeutung. Zu der an sich verständlichen Teilnahme der Stadt Köln an der neuen Ferngasversorgungsgesellschaft in der Rheinprovinz schreibt die „Bergwerks-Zeitung":

„Man darf gespannt sein, wie sich, nachdem die Dinge diesen Verlauf genommen haben, die Städte Köln und Frankfurt verhalten werden. Interessant ist die Teilnahme der Stadt Köln an der ‚Ferngasversorgung Rheinprovinz G. m. b. H.' Es ist das als ein weiteres Zeichen der Fortschritte der Ferngaspläne anzusehen. Man muß danach den Kohlenfelderbesitz der Städte Köln und Frankfurt unter einem anderen Gesichtswinkel betrachten. Das Abteufen der Schächte kann jetzt von den Erfahrungen abhängig gemacht werden, die die Stadt Köln mit der Ferngasversorgung machen wird."

Daß hinter diesen diplomatischen Bemerkungen eine ganze Menge Dinge und Möglichkeiten steckt, liegt auf der Hand. Wie der „Vorwärts" zuverlässig aus Westdeutschland erfährt, hat die A.-G. für Kohleverwertung Köln unter starken Druck gesetzt, so daß Köln nicht nur evtl. bereit ist, sein Spitzengas von der A.-G. für Kohleverwertung zu beziehen, sondern sich auch

[1]) Die Nachrichten über die Freigabe der Westfälischen Provinziallandstraßen können leicht den Eindruck erwecken, als ob auch nunmehr die Voraussetzungen für die Legung von Ferngasleitungen auf sämtlichen Landstraßen der Provinz geschaffen wären. Wie jedoch die „Bergisch-Märkische Zeitung" aus zuverlässiger Quelle am 24. September mitteilt, bezieht sich der Beschluß der zuständigen Provinzialstellen lediglich auf einige wenige Straßen.

[2]) Wie die D. A. Z. meint, meist ohne Zutun dieser Gesellschaft.

[1]) Das gleiche wurde in dieser Zeitschrift bereits im März (Feuerfest, Heft 3, S. 41) und im Juni (Feuerfest, Heft 6, S. 92) dieses Jahres behauptet.

Digitized by Google

egen der Kohlenfelder mit der A.-G. für Kohleverwertung in gendeiner Form zu einigen. Dabei seien der Stadt Köln roße finanzielle Vorteile geboten worden. Es sei dahingestellt, der Ruhrbergbau dieselben Kohlenfelder, die sie erst gar nicht hlecht genug machen konnte, jetzt selbst erwerben will. Dafür richt, daß Kölner Herren in Frankfurt gewesen sind, um Frankfurt r ihre Absichten zu gewinnen. Jedenfalls hat Frankfurt die Kölner orschläge abgelehnt, so daß bei der gegenseitigen Bindung der beiden tädte Köln nicht einseitig vorgehen kann. Nach einer weiteren nformation des „Vorwärts" verhandelt Direktor Seipel von der .-G. für Kohleverwertung mit Köln auf folgenden Grundlagen:

„Die Stadt Köln verpflichtet sich, keinen weiteren Ausbau res Gaswerks mehr vorzunehmen, ferner einem Gaslieferungs- rtrag mit Thyssen bzw. der A.-G. für Kohleverwertung zuzu- immen. Sie verpflichtet sich ferner, bei den Verhandlungen über e gemeinsam mit Frankfurt gekauften Kohlenfelder keinem bbau derselben zuzustimmen und, falls Frankfurt Anträge ellt, Schächte anzulegen und den Ausbau zu bewerkstelligen, seine ustimmung zu diesen Plänen von Frankfurt zu verweigern. ls Gegenleistung übernimmt die A.-G. für Kohle- rwertung alle pekuniären Verpflichtungen und Zins- sten, die Köln aus seinem Vertrage mit Frankfurt über n Kohlenfelderkauf entstehen, so daß auf diese Weise, da ankfurt an Köln gebunden ist, Frankfurt der Abbau der Kohlen- lder unmöglich wird. Darüber hinaus soll die A.-G. für Kohle- rwertung in die Lage versetzt werden, und zwar ohne die Mit- irkung der Stadt Köln, industriellen Betrieben direkt as zu liefern."

Ob ein solcher Vorschlag wirklich in offizieller Form gemacht rde oder sich im Verlaufe der Verhandlungen von selbst heraus- istallisierte, mag dahingestellt werden. Daß aber der Ruhrbergbau it dem Abschluß eines Lieferungsvertrages und mit der Errichtung ner Gasleitung nach Köln die Abteufung der Schächte zu verhin- rn bezweckt, ist sicher.

Die Meldung des „Vorwärts" wurde dementiert. Die Kölner Stadt- rwaltung begnügt sich zu den Ausführungen des „Vorwärts" mit r Feststellung, „daß in allen geführten Verhandlungen der Ankauf w. die Veräußerung der Kohlenfelder niemals Gegenstand der Ver- ndlung gewesen ist", was der „Vorwärts" übrigens auch nicht behaup- hat. Auch die A.-G. für Kohleverwertung läßt mitteilen, daß die ldung des „Vorwärts" in bezug auf die Absicht der Kohleverwer- ng, die Schachtabteufung durch pekuniäre Gegenleistungen an Köln verhindern, der Wahrheit nicht entspreche: „ebenso gehen die übri- n vom „Vorwärts" gebrachten Meldungen an den Tatsachen vorbei".

Die Gesellschaft beschränkt sich also nur auf ein reines Dementi, ne positive Angaben darüber zu machen, was wirklich verhandelt rde. Die Schweigsamkeit der A.-G. für Kohleverwertung trägt zu bei, daß immer neue Gerüchte über ihre Absichten entstehen. s Heraustreten aus der Reserve erscheint um so notwendiger, da uerdings weitere Tatsachen bekannt werden, die eine Aufmerksam- it der Öffentlichkeit verdienen. Die A.-G. für Kohleverwertung hat mlich der „Ferngasversorgung Westfalen" einen Mantelvertrag un- breitet, der u. a. folgenden Passus enthält: „Die ‚Ferngasversor- ng Westfalen' ist nicht berechtigt, das von der A.-G. für Kohle- rwertung gelieferte Gas selbst für industrielle Zwecke zu verwen- n, die für die A.-G. für Kohleverwertung oder deren Tochterge- lschaften oder für die Aktionäre der A.-G. für Kohleverwertung ne Konkurrenz bedeuten". Die Aktionäre der A.-G. für Kohle- rwertung sind identisch mit den Kohlenzechen des westlichen Ins- triereviers und im weiteren Sinne mit der ganzen westlichen Groß- dustrie überhaupt. Die Tragweite der von der A.-G. für Kohle- rwertung verlangten Konkurrenzklausel liegt also auf der Hand.

Interessant sind die Methoden, die seitens der Ruhr in bezug auf n Regierungsbezirk Kassel angewandt werden.

Bekanntlich hat sich in diesem Frühjahr in Kassel unter Führung s Bezirksverbandes und unter Beteiligung aller Gemeinden und ommunalverbände des Regierungsbezirks eine Interessengemein- haft für Gasfernversorgung gebildet. Nach mehrfachen Be- ungen kam man in dieser Interessengemeinschaft zu dem Ergebnis, : das Wirtschaftsgebiet des Kasseler Bezirks die Pläne der A.-G. : Kohleverwertung abzulehnen und zunächst die „Gruppen- sversorgung" durchzuführen, für die die Städte Kassel und Hanau M. als Lieferwerke in Frage kommen sollten. Jedoch soll diese ruppengasversorgung so ausgestaltet werden, daß sie später reibungs- in die Gasfernversorgung eines größeren Wirtschaftsgebietes ein- gliedert werden kann. Durch das in der Sitzung der Interessen- meinschaft vom 29. Juni beschlossene Statut war die Grundlage r ein aussichtsreiches Weiterarbeiten auf dem aktuellsten Wirtschafts- biet geschaffen worden, zumal man sich grundsätzlich darüber nlüssig geworden war, die Verteilung des von den Lieferwerken zeugten Gases durch eine Verteilungsgesellschaft vornehmen lassen, in der neben dem Bezirksverband auch die gasverbrau- enden Gemeinden und Kommunalverbände, sowie gaserzeugenden ädte vertreten sein sollten.

Für die sehr entschiedene Ablehnung der Pläne der A.-G. für ohleverwertung in Essen für das Wirtschaftsgebiet des Regierungs- zirks Kassel war neben den kommunalwirtschaftlichen Erwägungen, deren Mittelpunkt die eigenen leistungsfähigen Gaswerke der beiden ädte Kassel und Hanau standen, zum Teil auch das Vorhandensein ner bedeutenden Braunkohlenindustrie und deren intensive Be- mühungen, ein zur Abgabe geeignetes Gas herzustellen, maßgebend. Man wollte der hessischen Braunkohlenindustrie die Möglichkeit geben, sich erfolgreich in die Gasfernversorgung einzugliedern. So war der aussichtsreiche Stand der Gasfernversorgungsfrage im Kasseler Bezirk vor zwei Monaten.

Neuerdings wird in anonymen Zuschriften in der Presse eine Propaganda dafür gemacht, daß Kassel im Hinblick auf die neuen Gründungen in der Provinz Westfalen eine nochmalige Überprüfung der Essener Pläne vornehmen soll, und es wird sogar von einer angeblichen „Wandlung der bisherigen Einstellung zu den Plänen der A.-G. für Kohleverwertung" berichtet. Zu dieser Frage bringt der Bergwerksdirektor Bergassessor Dr. Lohmann in der „Kasseler Post" vom 14. Sept. 1927 bemerkenswerte Ausführungen, die wir auszugsweise wiedergeben:

„Die umstrittene Frage der Gasfernversorgung im Regierungsbezirk Kassel ist bereits vor mehreren Monaten zum Gegenstand von Veröffentlichungen gemacht worden, die dem tatsächlichen Sachverhalt nicht entsprachen. Auch jetzt wieder ist unter dem Titel „Die Gasfernversorgung im Regierungsbezirk Kassel. — Anschluß an die A.-G. für Kohleverwertung?" eine Veröffentlichung in mehreren Tageszeitungen („Deutsche Allgemeine Zeitung" Nr. 403, „Deutsche Bergwerks-Zeitung" vom 11. Sept., „Köln. Zeit." Nr. 605 u. a.) erschienen, die den durchaus irreführenden Eindruck erwecken muß, als sei die Frage der Ferngasversorgung für den Regierungsbezirk Kassel in ein ganz neues Stadium gerückt worden. Zurückgeführt wird dieser Umschwung auf die zwischen der Provinz Westfalen und der A.-G. für Kohleverwertung getroffene Einigung, wobei gleichzeitig die Behauptung aufgestellt wird, daß innerhalb der Interessengemeinschaft für die Gasfernversorgung im Regierungsbezirk Kassel ständig neue Schwierigkeiten aufgetaucht seien.

Diese Behauptungen sind falsch, es sind keine Ereignisse eingetreten, die es vermocht hätten, neue Schwierigkeiten innerhalb der Interessengemeinschaft hervorzurufen. Der Umstand, daß die Provinz Westfalen mit der A.-G. für Kohleverwertung zu einem Abkommen über die Durchführung der Gasleitungen durch die Provinzialstraßen gekommen ist, kann für die Entschließungen des Kasseler Wirtschaftsgebietes von keinerlei Bedeutung sein, denn das, was für die Provinz Westfalen als dem Sitz der Ruhrkohlenindustrie richtig sein mag, braucht deswegen noch lange nicht für den Kasseler Bezirk zu gelten, in welchem einmal ein selbständiger Kohlenbergbauzweig ansässig ist, und der außerdem eine ganz andere Bevölkerungsdichte und damit ganz andere Voraussetzungen für die Gasfernversorgung bietet. Die genannte Veröffentlichung muß daher wohl lediglich als Versuchsballon gewertet werden. Es hat den Anschein, als ob die A.-G. für Kohleverwertung, nachdem nunmehr die Schwierigkeiten mit der Provinz Westfalen beseitigt sind, so zu einem neuen Vorstoß auf den Nachbarbezirk Kassel rüstet.

Wenn in der Zuschrift sogar so weit gegangen wird, damit zu drohen, daß gegebenenfalls bei weiterer ablehnender Haltung die Gasfernleitungen der A.-G. für Kohleverwertung um das Kasseler Wirtschaftsgebiet herumgeleitet werden mußten, so wird das auf die in Betracht kommenden Stellen jedenfalls wenig Eindruck machen. Ebensowenig wird es auf die Entschließungen der großen Städte des Regierungsbezirks Kassel, sowie der an der Interessengemeinschaft beteiligten Kreise und der Industrie einen Einfluß haben, wenn in der Zuschrift verlangt wird, daß ihnen durch einen sanften Druck von oben her klar gemacht werden soll, welche große Gefahr für das Kasseler Wirtschaftsgebiet bestände, wenn es „den Anschluß an die große deutsche Ferngasversorgung verpassen" würde. Die genannten Interessenkreise, insbesondere die großen Städte, werden am besten wissen, ob für sie die selbständige Gruppengasversorgung oder der Anschluß an die Ruhrgasfernversorgung das wirtschaftlich Richtige ist und bedürfen dazu keinerlei Belehrungen, selbst wenn sie von versteckten Drohungen begleitet sein sollten."

Das „Berliner Tageblatt" teilt zu der gleichen Frage mit: „Wenn wir in unseren Ausführungen von ‚Stimmungsmache' gesprochen haben, so waren wir dazu in vollem Umfange berechtigt. Was insbesondere die Haltung des Regierungsbezirks Kassel zu den Essener Plänen betrifft, in dem ein ‚Meinungsumschwung' eingetreten sein soll, wie apodiktisch in Zwischenüberschriften erklärt wird, während dann anonyme Zuschriften mit sehr vage gehaltenen Ausführungen das antizipierte Urteil begründen sollen, so haben wir neuerdings von maßgebender Stelle die Erklärung erhalten, daß in Kassel seit Ende Juni sich nicht das geringste geändert hat, und daß keinerlei Verhandlungen bezüglich einer Revision der bisherigen ablehnenden Haltung gegenüber den Essener Projekten stattgefunden haben."

Zusammenfassung. Überprüft man die obigen Darlegungen, so sieht man, daß in der neuerlichen Flut von Mitteilungen in der Presse es sich in der Hauptsache wiederum nur um einen Propagandafeldzug handelt. Wenn die Kokereigasversorgung, wie es in den Überschriften vieler Zeitungsartikel aus der letzten Zeit heißt, wirklich „marschiert", so handelt es sich wohl um kein schnelleres Tempo wie bis jetzt. Die Änderung der Taktik der A.-G. für Kohleverwertung und ihre weiteren Anstrengungen bringen es aber mit sich, daß an eine stärkere Zusammenfassung aller Elemente, die die Selbständigkeit und Unabhängigkeit des deutschen Gasfaches für eine Selbstverständlichkeit halten, heute mehr als je gedacht werden muß, damit der vom einheitlichen Willen geleiteten Ruhrkohlenindustrie nicht eine zersplitterte Gasindustrie gegenübersteht. [558]

Digitized by Google

Großgasversorgung und kommunale Aufgaben.

Von Stadtbaurat W. Oefverberg, Mainz.

Inhaltsangabe: Konzentration der Gaserzeugung in Gemeinschaftswerken. Gemeinsame Kohlenbasis für benachbarte Gaswerke. Negative Erfahrungen mit Kokereigasversorgung in den Städten des Ruhrreviers. Kohlenzechenkäufe der Dessauer Gasgesellschaft und der Städte Köln und Frankfurt. Vorteile der kommunalen Kohlenzechen. Sortenproblem. Vertragsentwürfe der A.-G. für Kohleverwertung. Fragen der Gaspreissenkung und Gasabsatzsteigerung. Landesgrenzenschranken. Regionale Zusammenfassung der Gaserzeugung.

Noch nie hat sich die Öffentlichkeit in Deutschland so viel mit Gasfragen befaßt, noch nie haben sich die Parteien, Behörden, Wirtschaftsgruppen usw. in dem Maße mit Gasversorgung beschäftigt wie in der letzten Zeit. Es ist endlich einmal der Gaswirtschaft die Beachtung geschenkt worden, die ihr tatsächlich zukommt, was an sich sehr erfreulich ist. Man mag über die durch die Bestrebungen der Gasfernversorgung entstandene Polemik denken, wie man will, Tatsache ist aber, daß durch diese Polemik das Interesse für Gas und Gaswirtschaftsfragen ungemein gestiegen ist. Das Erwecken dieses Interesses ist unzweifelhaft den bekannten Plänen der A.-G. für Kohleverwertung zu verdanken.

Die allermeisten Gaserzeugungsanlagen befinden sich in Deutschland in städtischem Besitz. Vielfach benutzen die Städte auch Gaswerksbetriebe zum Erzielen großer Überschüsse. Wenn auch manche finanziellen Schwierigkeiten der Städte auf diese Weise behoben werden konnten, so trug die eingeschlagene Tarifpolitik nicht immer zur Wirtschaftlichkeit der Gaswerksbetriebe selbst bei. Gerade heute müssen die Städte ihre Betriebe mehr denn je so betreiben, daß sie gegenüber privaten Bestrebungen konkurrenzfähig bleiben. Neben dem Übergang von Kleinraumöfen mit Handbetrieb zu Großraumöfen mit maschinellem Betrieb wird wohl die Frage der Stillegung von verhältnismäßig kleinen Gaswerken hierbei eine Rolle spielen. Unmittelbar mit der Stillegung kleiner Werke ist die Konzentration der Gaserzeugung verbunden. Die Privatwirtschaft (Bergbau) wird ihre Absichten nicht ohne weiteres aufgeben, trotzdem in ihr Vorgehen schon manche Bresche geschlagen wurde. Es darf deshalb der konzentrierten Kohlenwirtschaft nicht eine zersplitterte Kommunalwirtschaft gegenüberstehen. Selbstverständlich kann eine Konzentration der kommunalen Gasbetriebe nicht von heute auf morgen durchgeführt werden, um so mehr, daß mit einer ins Auge gefaßten Stillegung irgendeines Werkes auch der Kapitaldienst für stillzulegende Anlagen, Ausfall an Steuern und sonstigen Gebühren, Unterbringung der bisher beschäftigten Arbeiter usw. verbunden ist.

Die beste Gewähr für den Erfolg einer Gruppengasversorgung bietet die Gründung von Gemeinschaftswerken. Abgesehen davon, daß hierdurch sowohl die Eigenerzeugung als auch der kommunale Charakter der Gaswerke gewahrt bleiben, lassen sich die Gemeinschaftswerke bei einem solchen organischen Aufbau zum gegenseitigen Ausgleich, Steigerung der Wirtschaftlichkeit und weitgehendsten Sicherheit der Versorgungsgebiete untereinander verbinden. Für die Entwicklung in dieser Hinsicht ist die Einflußnahme der Städte auf die Kohlenwirtschaft, etwa nach dem Beispiel von Frankfurt und Köln (kommunaler Zechenkauf), von Bedeutung. Ein gemeinsames Vorgehen in dieser Hinsicht bewirkt eine Stärkung der kommunalen Position gegenüber dem vereinigten Bergbau.

Frankfurt und Köln können z. B. die von ihnen gekauften Kohlenfelder wohl nur zur Hälfte ausnutzen. Allein aus diesem Fall ergeben sich Grundlagen für Gemeinschaftswerke. Es ließe sich z. B. allein auf der Basis dieser kommunalen Kohlenzechen leicht ein Westdeutscher Städtekranz zustandebringen, der in höchst gemeinnütziger Art und Weise Kohlen aus eigenen Zechen fördert, Gas erzeugt und verteilt. Daß eine regionale Zusammenfassung der Gasversorgung vom volkswirtschaftlichen Standpunkt das richtige ist, steht wohl schon heute außer Zweifel.

Eine Konzentration der Gaserzeugung, oder mit anderen Worten, der Anschluß von kleinen Werken an größere Gaserzeugungsanlagen ist natürlich nicht leicht durchzuführen. Es gibt in Deutschland 800 Gaswerke mit einer jährlichen Gaserzeugung bis zu 1,5 Millionen m³, 268 Gaswerke mit 1,5 bis zu 10 Millionen m³ und 46 Gaswerke mit über 10 Millionen m³. Bei den einzelnen Gaswerken liegen die Verhältnisse ganz verschieden. Das eine Werk ist abgeschrieben, das andere wieder stark mit Kapitalschuld belastet, das dritte liegt geographisch günstig, hat aber nur einen geringen Absatz pro Kopf der Bevölkerung. In einem Werk sind die ungedeckten Kohlenkosten gering, während in dem anderen die Gasselbstkosten sehr hoch liegen, und können durch Ersparnisse im Transport (sei es mit der Bahn oder durch Rohre) wohl kaum bedeutend gesenkt werden. Das Problem ist schwierig, und es ist Aufgabe nicht allein der Städte und Gemeinden, sondern auch der Länder und des Reiches, an seiner Lösung zu arbeiten, falls ein Ausgleich hierbei möglich, gewünscht oder nötig sein sollte.

Den Interessen des Bergbaues muß man hierbei natürlich gerecht werden, jedoch unter der Voraussetzung, daß durch Befolgen der Parole der volkswirtschaftlichen Notwendigkeiten die sonstigen Interessen der Allgemeinheit nicht leiden. Die Pläne der Ruhrindustrie erwecken zunächst tatsächlich den Eindruck, daß hierbei die volkswirtschaftlichen Interessen in den Vordergrund gerückt würden. Es wird aber übersehen, daß hierbei eine Reihe anderer wichtiger volkswirtschaftlicher Faktoren mit zu berücksichtigen ist, wie z. B. die Lage der Braunkohlenindustrie, der Handel an unserer Küste, die Interessen der Reichsbahn, die zukünftige Preisgestaltung des Gases und der Nebenprodukte, die Interessen der dem Gasfach nahestehenden Industrien usw.

Daneben erscheint es wichtig zu prüfen, welche Erfahrungen bei der bereits von den Kokereien aus durchgeführten Großgasversorgung vorliegen, und festzustellen, wie es kommt, daß große Städte, die im Bergbaugebiet liegen, sich für den Kokereigasbezug nicht entschlossen haben.

Gelegentlich einer Studienreise durch das Industriegebiet, die der Verfasser gemeinsam mit dem Stadtsyndikus der Stadt Mainz im Auftrage der Mainzer Stadtverwaltung zum Studium der Ferngasversorgungsfragen unternommen hat, konnten verschiedene wissenswerte Feststellungen gemacht werden. So haben z. B. zwei größere Städte des Industriegebietes, die nach reiflicher Prüfung den Fernbezug von Kokereigas für nicht vorteilhaft gefunden und dagegen ihre Eigenbetriebe in eigenen Gaserzeugungsbetrieben erweitert und modernisiert haben, für ihr Vorgehen u. a. folgende Gründe angegeben: ideeller Wert des Eigenbetriebes und dadurch bedingte größere Kreditfähigkeit der Kommunen; geringer Unterschied zwischen dem Selbstkostenpreis des eigen erzeugten Gases und dem sich für das Zechengas frei Gaswerk ergebenden; größere Sicherheit des Eigenbetriebes, die vom kommunalen Standpunkt wichtiger erscheint als eventuelle Ersparnisse im Gaspreis; wiederholt eingetretene Unterbrechungen in Kokereigaslieferung für Nachbarstädte, entstanden durch Streiks bzw. Betriebsstörungen in Kokereien; Ungleichmäßigkeit in der Gaslieferung durch Zechen, die sich in einem nicht ausreichenden Gasversand während der Hauptabgabezeiten und einer starken Mehrlieferung an Sonntagen äußerte; Unmöglichkeit für die Kommunen, einen Einfluß auf die Kokereien auszuüben, den Heizwert einzuhalten oder zu kontrollieren, Betriebstörungen zu vermeiden und technische Neuerungen zwecks Senkung der Gasherstellungskosten auf den Kokereien einzuführen. Eine andere Stadtverwaltung, ebenfalls im Industriegebiet, wies darauf hin, daß trotz der bestehenden Verträge es immer mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, Entschädigungen von den Zechen zu erhalten, wenn in bezug auf die Gasbelieferung oder die Einhaltung der Lieferungsbedingungen selbst Unzulänglichkeiten eintreten. Überhaupt bilden Verträge häufig einen Anlaß zu Auseinandersetzungen; die vertraglich vorgesehenen Schiedsgerichte nützen nicht viel, weil sie mit hohen Kosten verbunden sind. Weitere Städte klagten über den hohen Gehalt des Kokereigases an inerten Gasen. Auch bei der Ermittlung des zu zahlenden Gaspreises traten zuweilen Schwierigkeiten ein, weil dieser nicht allein durch die Kohlenklausel bestimmt, sondern noch von einer Reihe anderer Faktoren abhängig gemacht wird.

Aus der im September vorigen Jahres vom Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat zur Gründung der A.-G. für Kohleverwertung in Essen herausgegebenen Denkschrift, die bezeichnenderweise mit einem Vermerk „Streng vertraulich, — Nicht für die Presse bestimmt!“ versehen war, geht deutlich hervor, daß alles darauf ankam, auf den neuen Gebieten (Gasfernversorgung usw.) „von vornherein jeder ungesunden Konkurrenz vorzubeugen“. Damit gibt der Bergbau indirekt selbst zu, daß er eine Monopolstellung zu erringen sucht. In diese Bestrebungen ist jedoch eine Reihe von empfindlichen Breschen geschlagen worden, so z. B. der Kauf der Zeche Westfalen durch die Dessauer Gasgesellschaft, der Erwerb der Kohlenfelder durch die Städte Frankfurt und Köln, geschweige denn die bekannte Stellungnahme des Deutschen Gasvereins.

Der Erwerb der Zeche Westfalen durch die Dessauer Gasgesellschaft traf die Essener Gesellschaft an der wirksamsten Stelle. Es ist deshalb die einseitige Stellungnahme der Ruhrkohlenindustrie gegen die Dessauer Gasgesellschaft leicht erklärlich; daher auch die ständigen Versuche, den Wert der Zeche Westfalen in den Augen der Öffentlichkeit herabzumindern. Noch schärfer sind jedoch die Wortsprecher der A.-G. für Kohleverwertung gegenüber dem Kohlenfelderkauf der Städte Köln und Frankfurt vorgegangen. Die Öffentlichkeit weiß nur wenig, daß gerade der Verpflichtungsschein, den die A.-G. für Kohleverwertung ihren Mitgliedern seinerzeit unterbreitet hat, die Veranlassung zum Kauf der Kohlenfelder durch beide Städte war. Der Verpflichtungsschein sagte[1]) bekanntlich, daß die Zechen sich verpflichten müssen, keine Werke zu beliefern, die brennbares Gas an Dritte abgeben, noch derartige Werke ohne Zustimmung einer Dreiviertelmehrheit der Generalversammlung der A.-G. für Kohleverwertung mit Brennstoff zu beliefern oder sich daran zu beteiligen. Die Fassung in bezug auf die Brennstoffsperre

[1]) Vgl. Denkschrift des Magistrates der Stadt Frankfurt M 54 (27); auch in der „Frankfurter Zeitung“ wurde dieser Verpflichtungsschein seinerzeit wörtlich mitgeteilt.

Digitized by Google

t erst später geändert worden, die Existenz des Reverses selbst nnte dagegen nie bestritten werden.

Wenn jetzt neuerdings in einem Dementi gesagt wird, daß die Behauptung, wonach die Aktionäre der A.-G. für Kohleverwertung r Nichtbelieferung städtischer Gaswerke mit bestimmten Kohlen- rten verpflichtet seien oder verpflichtet gewesen seien, den Tat- chen nicht entspricht", so kann auf diesbezügliche Erwiderungen der Presse hingewiesen werden. Es wird hierin ausgeführt, daß, nn die Aktionäre zur Kohlensperre wirklich nicht verpflich- t gewesen waren, damit noch kein Beweis gegen die Exi- enz des Verpflichtungsscheines erbracht ist; denn zur juristisch ver- ndlichen Verpflichtung braucht es nicht gekommen zu sein, es ge- igt die nicht zu bestreitende Absicht.

Man kann über den Kohlenfelderkauf der Städte Köln-Frankfurt rschiedener Meinung sein. Auf alle Fälle möge darauf hingewiesen rden, daß auch von dem Ruhrbergbau nahestehenden Sach- rständigen erklärt wurde, daß die Kohlen für die Städte bestimmt cht teurer würden als ein Kohlenbezug durch das Syndi- t. Andere Urteile gehen dahin, daß die Kohlengestehungskosten ch weit unter die Syndikatspreise zu liegen kommen, besonders, nn die Kohlen mit eigenen Schiffen verfrachtet werden. Der große rteil eigener Kohlenfelder ist der, daß die Städte bzw. ihre Gas- rke stets eine bestimmte Kohlensorte erhalten, und in dieser ziehung unabhängig sind von der Willkür des Kohlensyndikats, s auf Lieferung verlangter Kohlensorten nicht immer eingeht. ne bestimmte gleichmäßige Kohlensorte ermöglicht stets gleich- ißige Entgasungsverhältnisse und insbesondere einen stets gleich- ißig guten Koks, was bei der Rolle des Koksabsatzes für die Wirt- aftlichkeit eines Gaswerkes von großer Bedeutung ist. Die Gas- rke stehen in dieser Beziehung in starker Konkurrenz mit den chen, denen natürlich geeignete Kohlen zur Erzeugung von hoch- rtigem Koks in genügender Menge zur Verfügung stehen.

In dem ganzen Komplex der hervorgerufenen Fragen wurde ner so viel Aufmerksamkeit geschenkt, wie dem Sortenproblem. an versteht darunter bekanntlich die Bestrebungen gleichmäßiger rwertung bzw. gleichmäßigen Absatzes sämtlicher im Bergbau fallenden Kohlensorten. Hierüber ist in der Literatur schon soviel kutiert worden, daß die weitere Behandlung der Frage an dieser elle übergangen werden kann. Eine annehmbare Lösung dieser age liegt zweifellos in volkswirtschaftlichem Interesse. Durch den rgbau allein kann sie nicht gelöst werden; die Gaswerke würden n an der Lösung dieser Frage mitarbeiten, sei es durch Bestre- ngen der Verwendung auch minderwertiger Kohlen für Gas- eugung, sei es durch Kuppelung von Gas- mit Elektrizitätswerken v. Allerdings müßte hierbei von berufenen Stellen auf Ermäßigung Preise für solche Kohlen, ferner auf Fortfall der Syndikats- gaben und evtl. Verbilligung der Frachten hingearbeitet werden.

Es ist in der Öffentlichkeit nicht genügend bekannt, daß die G. für Kohleverwertung vor einiger Zeit bereits Vorschläge zu slieferungsverträgen vorgelegt hat. Wenn auch die Fassung ser Verträge für heute nicht mehr gültig ist, so war sie doch rakteristisch genug, um auch jetzt wenigstens mit ein paar Worten ähnt zu werden. Das Verhalten diesen Vertragsentwürfen gegen- er war im allgemeinen schon aus dem Grunde ablehnend, weil ch diesen Verträgen eine Gaspreisverbilligung für die Konsumenten ht erlangt werden konnte. Abgesehen davon enthielten die ur- nglichen Vorschläge die Forderung, die Großabnehmer unter sschaltung der städtischen Werke durch die A.-G. für Kohle- wertung selbst zu beliefern. Besonders interessant war ein Punkt Vertragsentwurfes, der besagte: „Abnehmer der A.-G. für Kohlever- rtung verpflichtet sich, kein Gas von dritter Seite zu beziehen. Ist Prozentsatz des Bezuges im Verhältnis zum Gesamtabsatz des Ab- mers einmal erhöht worden, so darf dieser Prozentsatz nicht hr verringert werden." Was ein solch unbilliges Verlangen be- ıtet, ist ohne weiteres verständlich, wenn die Absatzverhältnisse irgendeinem Grunde einmal eine Verringerung aufweisen. Ein lerer höchst merkwürdiger Punkt des Vertragsentwurfs lautete: ine Gasverwertung oder Gasabgabe zu anderen als zu den in utschland heute üblichen Verwendungszwecken durch den Ab- nehmer darf nur nach vorheriger Verständigung mit der A.-G. für Kohleverwertung erfolgen", und weiter mehr in ähnlichem Sinne.

Wichtig ist die folgende Frage: „Wie kann man die Gaspreise senken und den Gasabsatz steigern?" Die Frage der Gaspreis- erniedrigung ist zweifellos von gesunder Finanz- und Tarifpolitik abhängig. Man darf nicht aus den Gaswerken übermäßige Gewinne ziehen. Schon jetzt geben viele Städte, darunter Mainz, Stuttgart, Koblenz, Gas für Heizzwecke erfreulicherweise mit 12, 10 und sogar 8 Pf. ab, während der normale Preis für Kochgas ca. 18 Pf. pro Kubikmeter beträgt. Dieselbe Politik müßten auch andere städtische Werke befolgen, weil nur durch die Senkung der Gaspreise eine Steigerung des Gasabsatzes möglich ist. Allein für den Hausbrand bzw. für die Raumheizung werden in Deutschland auf Kohle umgerechnet noch ungefähr 25 Millionen Tonnen Kohlen jährlich verbraucht. Nimmt man den Heizwert der Kohle mit 7500 WE an und legt eine Ausnützung von 30% zu grunde, so entspricht dieses einer Gasmenge von $17^1/_2$ Milliarden m^3, d. i. beinahe das Sechsfache der heutigen Erzeugung der deutschen Gaswerke. Eine nennenswerte Steigerung des Gasabsatzes ist nur noch auf dem Gebiete der Raumheizung und des gewerblichen Verbrauches zu erwarten und nicht mehr in der Küche, weil hier das Gas bereits durchweg in Anwendung ist. Aber die weitere Eroberung solcher Gebiete ist nur durch bedeutende Gaspreissenkungen erreichbar; solche Preisreduktionen sind jedoch in den heutigen Gaswerken, wie es viele Beispiele zeigen, durchaus möglich.

Die Landesgrenzen sind vielfach Hindernisse für die Entwicklung. Die Landesgrenzen dürfen in der wirtschaftlichen Entwicklung keine Rolle spielen. Es gibt tatsächlich Länder, die sich in Fragen der Gasfernversorgung von einer chinesischen Mauer umgeben wollen und Gesetze in Vorbereitung haben, die jeder Bildung von Wirtschaftsgebieten die größten Schwierigkeiten bereiten können. In Hessen entstand z. B. eine starke Polemik, weil eine hessische Gemeinde sich an das Fernversorgungsnetz einer nichthessischen Großstadt anschloß. Auch die Verbindung der beiden Gaswerke Frankfurt a. M. (Preußen) und Offenbach (Hessen) wurde von gewissen Kreisen mit einer Befremdung aufgenommen, obwohl der hessische Staat selbst mit Frankfurt gemeinsam zur Ausnützung der Braunkohlenfelder in Oberhessen vorgeht. Auf der anderen Seite bereiten preußische Behörden der Gasversorgung von preußischen Gemeinden von hessischen Werken aus ebenfalls Schwierigkeiten.

Schlußbetrachtung. Unter Gasfernversorgung im allgemeinen ist die regionale Zusammenfassung der bisherigen Gaserzeugung zu verstehen, das heißt die Schaffung von einzelnen Großgaswerken unter Stillegung von kleineren und mittleren Werken. Gasfernversorgung bedeutet aber auch Steigerung des Absatzes. Erst bei Steigerung des Absatzes ist eine Gasfernversorgung wirtschaftlich durchführbar. Dies gilt insbesondere für die Versorgung ländlicher Bevölkerung. Auf dem Lande, wo die Elektrizität fast durchweg eingeführt ist, wo andere Brennstoffe billig zur Verfügung stehen, wo man zum Teil sehr konservativ eingestellt ist, wird es nicht leicht sein, das Gas einzuführen. Es ist bestimmt ein schönes Ziel, das Gas auf das ganze Land zu verbreiten, aber über die zweifelhafte Rentabilität solcher Pläne sind nur wenige unterrichtet. Gasfernversorgungen auf dem Lande werden in den meisten Fällen für die ersten Jahre nicht wirtschaftlich arbeiten. Wo Gasfernversorgungsbestrebungen in größerem Maße auftreten, so werden diese in allererster Linie darauf gerichtet sein, vorhandene größere Gasabgabezentren zu gewinnen; ein Interesse für das Land wird jedoch kaum in Betracht kommen, das überläßt man gern anderen. Diese anderen sind diejenigen Werke, die sich auch bisher bemüht haben, das Gas auf dem Lande zu verbreiten und den Gedanken des regionalen Zusammenschlusses zu fördern. In dieser Beziehung wurde bisher Vorbildliches geleistet, insbesondere von städtischen Gaswerken. In geradezu idealer Weise kamen letztere der Förderung des regionalen Zusammenschlusses und der möglichsten Verbreitung des Gases auf das ganze Land nach, ohne Rücksicht auf die finanziellen Lasten, die aufzubringen waren. Wertvolle Pionierarbeit für die regionale Zusammenfassung der Gaserzeugung ist hierdurch bereits geschaffen worden. [557]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit Abbildung.

erwölbter Erdringofen. (Abb. 1.)

Bei diesem mit 28 Kammern *f* versehenen Ringofen wird der mitte, die Rauch- und Schmauchkanäle *a*, *b*, *c*, *d* enthaltende Ofenbau durch zwei massive Kanalwände gebildet, in denen die Rauch- d Schmauchluftabzüge *p* der Ofenkammern liegen, und die das ch unterstützen. Der bei jeder Schüttlochreihe angeordnete Verdungskanal *h* kann von den in der Kanalwand liegenden, ihn mit m Rauch- und Schmauchkanal verbindenden Abzugskanälen *p* ttels Schamotteschieber *l* abgesperrt werden. In den Außenseiten r Kammern befinden sich Abzugsfüchse *r*, durch die die Schmauchgase den Abzugsschacht *s* ziehen. Durch Ziehen der Schmauchglocke *t* langen die Schmauchgase in den Kanal *u*, der um den ganzen Ofen geht. Die Schmauchgase im Kanal *u* gehen durch einen Ventilator, der sie noch heiß in die künstlichen Trockenanlagen drückt. Mit der neuen Anordnung wird ein sparsamer Brennstoffverbrauch erzielt. Der Ofen eignet sich für Massenfabrikation. (D. R. P. 445870. Kl. 80c. Zusatz zum Patent 436773. Pat. v. 11. 5. 1926. Ausgeg. 20. 6. 1927. Otto Busch, Liebertwolkwitz b. Leipzig.) —[533$_{80}$]

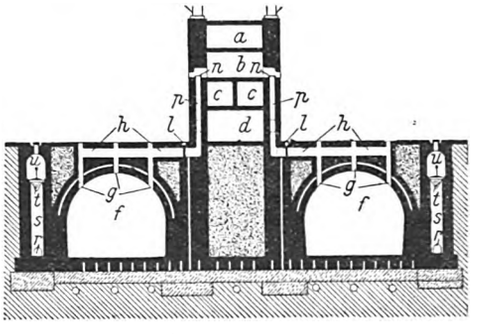


Abb. 1.

Digitized by Google

neratorgas durch Koksofengas im Betriebe der Glasöfen zu studieren. Von weiteren Problemen, die das Institut verfolgte, seien genannt: Fragen des Überganges vom Hafenofen auf den Wannenofen, Gesetze des Wärmeüberganges im Ofenraum, Fragen der Brennstoffersparnis usw. Alles in allem stellt die Beratungsstelle ein nützliches und lebensfähiges Institut, das sich durch zielbewußte und fleißige Arbeit zu der heutigen absolut anerkannten Stellung emporgeschwungen hat, dar.

Technische Hochschule Danzig. Übersicht über den Besuch der Technischen Hochschule der Freien Stadt Danzig im Sommersemester 1927 (abgeschlossen am 1. August 1927):

	Stud.	Hörer
Fakultät für Allgemeine Wissenschaften		
Abteilung für Geisteswissenschaften	22	2
Abteilung für Mathematik und Physik	106	4
Abteilung für Chemie	129	5
Fakultät für Bauwesen:		
Abteilung für Architektur	121	4
Abteilung für Bauingenieurwesen	219	4
	597	19

	Stud.	Hörer
Fakultät für Maschinenbau, Elektrotechnik, Schiffs- und Flugtechnik: Übertrag:	597	19
Abteilung für Maschinenbau	470	9
Abteilung für Elektrotechnik	297	5
Abteilung für Schiffs- und Flugtechnik	151	–
	1515	33

Gesamtzahl der Studierenden und Hörer 1548
Gastteilnehmer 95
1643

Unter den vorgenannten 1515 Studierenden und 33 Hörern befinden sich bei

	Stud.	Hörer
Abteilung für Geisteswissenschaften	7 Damen	— Damen
Abteilung für Mathematik und Physik	23 „	— „
Abteilung für Chemie	10 „	— „
Abteilung für Architektur	3 „	— „
	43 Damen	— Damen

Unter den Gastteilnehmern befinden sich 36 Damen.

Persönliches.

Ing. Ernst Schmatolla ist am 8. September in Washington im Alter von 59 Jahren plötzlich gestorben. Ing. Schmatolla ist mit Veröffentlichungen über Feuerungs- und Rauchfragen, über Gaserzeuger, Keramische Öfen u. a. m. hervorgetreten. L.

In Anerkennung langjähriger, verdienstvoller Mitwirkung auf dem Gebiete der Reichsunfallversicherung hat der Herr Präsident des Reichsversicherungsamts die Bödiker-Denkmünze verliehen an die Herren:

Direktor Otto Hoerning in Podejuch, bisheriger stellv. Vorsitzender des Vorstandes der Sektion 3 der Ziegelei-Berufsgenossenschaft;

Peter Bielfeld in Bellin, Mitglied des Vorstandes der Sektion 3 der Ziegelei-Berufsgenossenschaft;

Friedrich Walther in Langenzenn, Mitglied des Vorstandes der Sektion 14 der Ziegelei-Berufsgenossenschaft;

Richard Langer in Dortmund, Verwaltungsdirektor, Geschäftsführer der Sektion 10 der Ziegelei-Berufsgenossenschaft;

Rudolf Voß in Berlin-Charlottenburg, Amtmann der Ziegelei-Berufsgenossenschaft. L.

Firmennachrichten.

Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. Dav. Starck, Prag. In der Zeitschrift „Feuerfest", Jahrgang 3, Heft 5 auf Seite 84, 1. Absatz in der Spalte unter der Tabelle ist eine Mitteilung enthalten, daß die Westböhmischen Chamottewerke auch ein Werk in Kasniau besitzen. Hier scheint dem Berichterstatter ein Irrtum unterlaufen zu sein. In Kasniau befindet sich eine chemische Fabrik, welche den Montan- und Industrialwerken vorm. Joh. Dav. Starck in Prag gehört. Dem Zentrallaboratorium dieser chemischen Fabrik ist auch ein keramisches Laboratorium angegliedert worden. Diese Tatsache wird wohl der Anlaß zu dem obigen Irrtum gewesen sein. L.

Eingesandt.

Zur Bedeutung der „Flammenlosen Oberflächenverbrennung" und zur Förderung ihrer industriellen Anwendung durch die Errichtung einer technisch-wissenschaftlichen Beratungsstelle erhielten wir folgende Zuschrift:

In zahlreichen Zuschriften, die dem Unterzeichneten seit Jahren zugingen, wird immer wieder der Verwunderung Ausdruck gegeben, daß die „flammenlose Oberflächenverbrennung" von Ausnahmen abgesehen, keine Anwendung in der Industrie gefunden habe.

Da hieraus die begreifliche, aber irrige Folgerung gezogen wird, daß sich das Verfahren nicht bewährt habe, erscheint es notwendig, einmal auf die Gründe näher einzugehen, die einer weiteren Entwicklung der technischen Verwertung der Erfindung hinderlich waren.

Zum Verständnis der Tatsache, daß die „flammenlose Oberflächenverbrennung", trotz ihres Brachliegens das allergrößte Interesse verdient, sei in Erinnerung gebracht, daß das Verfahren bei seinem Bekanntwerden im Jahre 1910 das größte Aufsehen erregte und von Fachautoritäten als eine der größten Errungenschaften auf dem Gebiete der Feuerungstechnik gewürdigt wurde. Da die „flammenlose Oberflächenverbrennung" Gegenstand zahlreicher Vorträge und Abhandlungen in der Fachpresse gewesen ist, dürfte das Verfahren selbst und auch die Tatsache, daß das Verfahren durch Forschungen des Unterzeichneten und des englischen Professors William A. Bone geschaffen wurde, in weitesten Kreisen bekannt sein.

Zur Ausreifung und Verwertung dieser Erfindung wurden vor dem Kriege zwei Gesellschaften gegründet: und zwar die „Thermotechnische Gesellschaft m. b. H." in Berlin und die „Bonecourt Surface Combustion Ltd." in London. Beide Gesellschaften leiteten die Verwertung des Verfahrens mit großen Mitteln in die Wege, bis dann die Verwertung der Erfindung für Deutschland von der „Bamag" übernommen wurde.

Leider mußten infolge des Krieges die beiden oben genannten Gesellschaften ihre Tätigkeit einstellen. Auch die „Bamag" gab kurze Zeit vor dem Kriege die Verwertung auf, da sie ihre Erwartung bezüglich der Anwendung des Verfahrens für Dampfkessel als nicht erfüllt ansah.

Besonders dieser Umstand, daß die „Bamag" wieder die Verwertung des Verfahrens aufgab, war der Hauptgrund, daß die weitere Anwendung des Verfahrens in Deutschland vorerst schon aus den daran geknüpften Folgerungen unterblieb, doch ist es zweifellos unzulässig, daraus ein auch heute noch gültiges Werturteil negativer Art abzuleiten; zumal, da die wärmetechnischen und wärmewirtschaftlichen Anschauungen heute nicht mehr die gleichen sind als im Jahre 1914.

Am besten geht wohl der Wert und die Bedeutung der „flammenlosen Oberflächenverbrennung" aus der Tatsache hervor, daß das Verfahren inzwischen in Amerika eine erhebliche Bedeutung erlangt hat und vielfach in der Industrie angewendet wird. In Amerika, wo sich um die Einführung des Verfahrens besonders Professor Charles E. Lucke verdient gemacht hat, wird das Verfahren in größtem Ausmaße zur Beheizung von Tiegel-, Muffel-, Glüh- und Härteöfen, ferner für Verzinkungsanlagen, in Glashütten, keramischen Betrieben und in der chemischen Industrie verwendet.

Daß trotzdem eine Verwertung des Verfahrens in Deutschland fast gar nicht erfolgt, ist wohl darauf zurückzuführen, daß es bisher an einer Beratungsstelle fehlte, die von der Industrie bei dem Bau von Feuerungsanlagen nach dem Verfahren in Anspruch genommen werden konnte.

Daß das Bedürfnis für eine solche Beratungsstelle in der Tat vorhanden ist, beweisen die immer wieder eingehenden Anfragen aus allen europäischen Ländern, was um so bemerkenswerter ist, als seit Jahren eine Publikation über diesen Gegenstand nicht mehr erfolgte.

Leider ist eine zweckentsprechende Bearbeitung der gestellten Aufgaben, die nur durch einen sehr beträchtlichen Aufwand technischer Arbeit zu lösen wären, solange völlig unmöglich, ehe nicht eine entsprechende Organisation vorhanden ist.

Um der vorstehend gekennzeichneten Aufgabe einen Schritt näher zu kommen, hat der Unterzeichnete unter dem Namen: „Thermotechnische Versuchsanstalt", zunächst in bescheidenem Ausmaße ein Forschungsinstitut errichtet, um eine zentrale Stelle zu schaffen, von der aus Anregungen zur Anwendung der „flammenlosen Oberflächenverbrennung" weiterverfolgt werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß für den geplanten Ausbau der „Thermotechnischen Versuchanstalt" zu einer allgemeinen Beratungsstelle noch keine finanzielle Grundlage vorhanden ist, ist es selbstverständlich unmöglich, irgendwelchen Aufgaben zur Anwendung der „flammenlosen Oberflächenverbrennung" nachzugehen, welche die Versuchsanstalt selbst mit Kosten für Versuche und andere Aufwendungen belasten würden.

Auch ist es nicht Zweck dieser Ausführungen, Anfragen bezüglich des Baues derartiger Feuerungsanlagen zu veranlassen, da die „Thermotechnische Versuchsanstalt" die Errichtung von Anlagen selbst nicht übernehmen kann, wohl aber zu vermitteln bereit ist.

Rudolf Schnabel.
Thermotechnische Versuchsanstalt.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

EITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
DRITTER JAHRGANG
NOVEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich - Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei iederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

rtschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—26. Sammelreferat von Dr. W. Steger, Berlin. Mit Abbildung 173

chnische Rundschau: Sil-O-Cel. — Feuerfeste Auskleidung von Siemens-Martin-Öfen. — Elektrischer Röhrenofen zur Warmbehandlung. (Mit Abb.) — Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen 181

Patentschau
I. Erteilte Patente (Referate) 183
a) Inland 183
b) Ausland 184
II. Patentanmeldungen 186
III. Gebrauchsmustereintragungen 186
Literatur des feuerfesten Faches 186
Fragekasten 188

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—26.

Sammelreferat von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit Abbildung.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Berichterstattung über röffentlichungen auf feuerfestem Gebiet dar, welche im zten Band der „Transactions of the Ceramic Society" and XXV Session 1925/26 Part I—IV) erschienen waren. r Umfang der Auszüge aus den einzelnen Abhandlungen nach dem Fortschritt bemessen, den die Veröffentlichung ngt. Bekanntes und Referiertes ist deshalb nur kurz be-adelt. Besonders beachtenswert sind diejenigen Veröffent-ungen, in denen praktische Erfahrungen über die Be-hrung feuerfester Baustoffe in den Verbraucherindustrien tgeteilt werden oder wo die Anforderungen an feuerfeste ine aus diesen Kreisen angegeben sind.

I. Eigenschaften feuerfester Steine.

1. Spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit.

Eine Zusammenfassung des Schrifttums über die ther-schen Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse brachte A. T. een[1]). Er berücksichtigte dabei besonders die Änderungen ser Eigenschaften durch Einflüsse wie chemische Zusam-nsetzung, Porosität, Vorbrenntemperatur. Die für den nbauer und Wärmetechniker gut brauchbaren Tabellen er Wärmekapazität und Wärmeleitvermögen bei ver-iedenen Temperaturen werden im folgenden, soweit für tig erachtet, ohne Kürzung wiedergegeben. Auf die reich-ltige Literaturzusammenstellung am Schluß des Aufsatzes besonders hingewiesen.

I. Spezifische Wärme.

1. Schamottesteine.

Nach den meisten bis jetzt vorliegenden Messungen amt die spez. Wärme von Schamottesteinen mit steigender Temperatur zu. J. Tadokoros Messungen zeigten im Gegensatz zu den Messungen aller anderen Forscher, daß die mittlere spez. Wärme sowohl von Schamottesteinen als auch von Silika-, Magnesit-, Chromit- u. a. Steinen zunahm bis zu einer Temperatur von 600—800° C, dann aber bis 1000° C wieder langsam abnahm. Zwischen Konstitution und spez. Wärme waren keine gesetzmäßigen Beziehungen festzustellen. Als Arbeitszahlen für Rechnungen können folgende Mittelwerte für die spez. Wärme von Schamottesteinen angenommen werden.

Tabelle 1.

Wahre spez. Wärme c von Schamottesteinen bei t° (Mittelwerte aus den Messungen von L. Bradshaw und W. Emery[1]), sowie von E. Heyn, O. Bauer und E. Wetzel[2])[3]).

t =	25	200	400	600	800	1000	1200	1400° C
c =	0,193	0,213	0,245	0,278	0,304	0,314	0,323	0,332

[1]) Green, A. T., The thermal properties of refractory materials l a consideration of the factors influencing them. Transact. Cer. . XXV, 1925/26, Part IV, S. 361—385; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, 59, S. 1058; Ker. R. 35, 1927, Nr. 37, S. 609; Keramos 6, 1927, 8, S. 307.

[1]) Trans. Cer. Soc. IXX, 1920, S. 84.
[2]) Mitt. Materialprüf. 33, 1914, S. 89.
[3]) Um aus diesen Zahlen die mittlere spez. Wärme c_m zwischen den Temperaturen t_1 und t_2 zu berechnen, verwendet man die Gleichung

$$c_{ml} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} c_w \, dt .$$

(D. Ref.)

2. Silikaerzeugnisse.

Von den polymorphen Formen der SiO_2 besitzt Cristobalit eine etwas höhere spez. Wärme als Quarz. Die spez. Wärme von Tridymit ist noch nicht genügend untersucht. (Tabelle 2).

Als Mittelwerte der wahren spez. Wärmen von Silikasteinen für Rechnungen können nachstehende Zahlen in Tabelle 3 verwendet werden.

Digitized by Google

Tabelle 2.
Mittlere spez. Wärme c_m verschiedener SiO_2-Formen zwischen O und t° [nach R. Wietzel[1])].

Temp. t	Quarzglas	Cristobalit	Quarz	Chalcedon
100	0,1850	0,1896	0,1860	0,1965
200	0,2006	0,2125	0,2031	0,2115
225	—	0,2196	—	—
250	0,2068	0,2268	0,2111	0,2170
400	0,2229	0,2417	0,2288	0,2325
565	—	—	0,2470	—
575	0,2366	0,2507	0,2480	0,2510
600	0,2385	0,2521	0,2530	0,2523
800	0,2506	0,2601	0,2585	0,2590
1000	0,2584	0,2656	0,2630	0,2633
1200	0,2621	0,2702	0,2661	0,2695
1400	0,2691	0,2737	0,2690	—
1600	0,2777	0,2763	0,2710	—

[1]) Ztschr. anorg. Ch. **116**, 1921, S. 71.

Tabelle 3.
Wahre spez. Wärme c von Silikasteinen bei t° (Mittelwerte aus den Messungen von L. Bradshaw und W. Emery, sowie von E. Heyn, O. Bauer und E. Wetzel).

t =	200	400	600	800	1000	1200	1400° C
c =	0,219	0,253	0,279	0,298	0,312	0,324	0,334

Ein Vergleich dieser Tabelle mit Tabelle 1 zeigt, daß sich Schamotte- und Silikasteine in ihrer wahren spez. Wärme kaum unterscheiden.

3. Magnesiterzeugnisse.

Die spez. Wärme von gebranntem Magnesit ist erheblich höher als von Schamotte- und Silikasteinen.

Tabelle 4.
Wahre spez. Wärme c von Magnesitsteinen bei t° [Mittelwerte aus den Messungen von A. T. Green[1]) und E Heyn, O. Bauer und E. Wetzel].

t =	100	200	400	600	800	1000	1100° C
c =	0,239	0,254	0,273	0,292	0,310	0,329	0,340

[1]) Trans. Cer. Soc. XXII, 1923, S. 393.

4. Andere feuerfeste Erzeugnisse.

Tabelle 5.
Spez. Wärme verschiedener feuerfester Rohstoffe und Erzeugnisse in mehreren Temperaturbereichen.

Feuerfester Stoff	Temperaturbereich	c_m bzw. c	Forscher
Zirkon	25—600	0,137	L. Bradshaw und W. Emery
	25—1000	0,157	
	25—1200	0,167	
	25—1400	0,175	
Kalk (geschmolzenes reines CaO)	190	0,172	P. N. Laschtchenko
	375—400	0,181	
	590—680	0,193	
Chromitstein	30—218	0,178	J. Tadokoro
	30—313	0,195	
	30—382	0,210	
	30—480	0,216	
	30—579	0,221	
	30—687	0,219	
	30—796	0,218	
	30—894	0,215	
Karborundum (krist.)	0	0,140	O. Weigel
	200	0,233	
	400	0,277	
	500	0,282	
	600	0,275	
	800	0,225	
	1000	0,129	

Die Werte für Karborundum gelten für ein bestimmtes Erzeugnis. Sie zeigen eine starke Abnahme oberhalb 600° C mit steigender Temperatur. Zirkon hat eine besonders niedrige spez. Wärme.

II. Wärmekapazität, bezogen auf die Raumeinheit.

Diese Zahl wird beeinflußt durch die Porosität und damit auch durch das scheinbare spez. Gewicht des betr. Stoffes. Das scheinbare spez. Gewicht von feuerfesten Steinen nimmt zwischen 20 und 1000° C je nach der Steinart um 2—4% ab. Da die spez. Wärme dagegen in diesen Temperaturbereich um 30—40° C zunimmt, steigt die Wärmekapazität, bezogen auf die Raumeinheit, schnell mit der Temperatur.

Tabelle 6.
Wärmekapazität, bezogen auf die Raumeinheit, in cal/cm³.

Temp.	Schamottestein	Silikastein	Magnesitstein	Zirkonstein
100	0,400	0,349	0,621	0,470
1000	0,570	0,495	0,842	0,852

Gutgebrannte Silikasteine besitzen eine niedrige Wärmekapazität; sie ist größer bei Schamottesteinen; die Wärmekapazität von Magnesitsteinen nimmt bei längerem Erhitzen auf hohe Temperaturen in starkem Maße zu.

III. Temperaturleitfähigkeit.

Die Temperaturleitfähigkeit von Schamotte- und Silikasteinen nimmt mit der Temperatur zu. Bei Magnesitsteinen scheint sie mit der Temperatur abzunehmen. Über den Einfluß von Vorbrennen und Konstitution auf die Temperaturleitfähigkeit ist noch wenig bekannt. Die Geschwindigkeit der Zunahme der Temperaturleitfähigkeit mit der Temperatur ist nach A. T. Green oberhalb 1000° C um so größer, je höher die Porosität ist. Gutgebrannte Silikasteine haben zwischen 600 und 1300° C eine größere Temperaturleitfähigkeit als Schamottesteine. Nach den Messungen von Dougill, Hodsmann und Cobb ist die Temperaturleitfähigkeit von:

Schamottesteinen bei 500° 0,0055, bei 1000° 0,0068,
Silikasteinen bei 500° 0,0055, bei 1000° 0,0088.

IV. Wärmeleitfähigkeit.

Die in der Literatur angegebenen Zahlen für die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine schwanken außerordentlich stark je nach dem Meßverfahren für diese Eigenschaft[1]). Nach den Messungen von A. T. Green und E. Heyn, O. Bauer und E. Wetzel nimmt bei Schamotte- und Silikasteinen die Wärmeleitfähigkeit mit steigender Temperatur zu, bei Magnesitsteinen dagegen ab. Nach A. T. Green ist die Wärmeleitfähigkeit von Schamotte- und Silikasteinen bis 900° C ziemlich ähnlich; erst bei höheren Temperaturen wird die Wärmeleitfähigkeit von Silikasteinen größer. Im Gebrauch bei hohen Temperaturen nimmt die Wärmeleitfähigkeit von Schamotte- und Silikasteinen zu.

Ein wichtiger Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine kommt der Porosität zu. Man hatte sogar einen gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Wärmeleitfähigkeit und Porosität angenommen, ohne ihn aber festlegen zu können. Der Verfasser lehnt diese Meinung ab; denn in dem Zahlenwert „Porenraum" ist nichts enthalten über die Gestalt und Größe der Poren, diese Angaben sind für die Größe der Wärmeleitfähigkeit besonders wichtig. Es kommt dem Porenraum also nur insofern ein Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit zu, als die in den Poren enthaltene Luft den Wärmedurchgang verzögert. Dieses Isoliervermögen für Wärme durch die Poren gilt aber nur bei niedrigeren Temperaturen bis rund 700° C. Bei höheren Temperaturen oberhalb 1100° C hört es auf; denn dann gehen erhebliche Wärmemengen durch Strahlung durch die Poren. Diese Anschauung wurde vom Verfasser durch die Messung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine bei 1100° C begründet. Hier zeigte es sich, daß die Wärmeleitfähigkeit bei Erzeugnissen mit einer hohen

[1]) Es wird deshalb hier verzichtet, Zahlentabellen aus der Originalabhandlung wiederzugeben. Eine eingehende Kritik der Meßverfahren und Meßergebnisse bringt A. Kanz in den Berichten der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß: „Untersuchungen über das Wärmeleitvermögen feuerfester Baustoffe." Diese Abhandlung enthält einen zusammenfassenden Bericht über den Stand der Literatur bis zum 1. Januar 1925.

Digitized by Google

urchlässigkeit für Gase mit der Temperatur schneller zu-
hm als bei Stoffen von geringerer Durchlässigkeit.
Das Wärmeleitvermögen von Steinen aus Kieselgur ist
i 500° C rund viermal kleiner als von Schamottesteinen.

Tabelle 7.

ärmeleitvermögen verschiedener keramischer Isolierstoffe (in cal/cm² sek ° C).

Isolierstoff	Temp. ° C	cal/cm² sek ° C	Forscher
Kieselgur (lose)	0	0,000144	W. Nusselt
	100	0,000183	
	400	0,000219	
ieselgur (gebrannt)	0	0,000178	W. Nusselt
	400	0,000333	
Sil-O-Cel	300	0,00017—0,00027	C. A. Boeck

Reines Karborundum besitzt nach den Untersuchungen
n M. S. Hartmann und O. B. Westmont eine Wärme-
tfähigkeit, die zwischen 650 und 1350° C konstant ist.
t Ton eingebundenes Karborundum leitet die Wärme um-
schlechter, je mehr Ton es enthält; die Wärmeleitfähigkeit
ngebundener Karborundumsteine bei 1350° C schwankt
ischen 0,0403 und 0,0178 cal/cm²sek° C.

V. Gesamtemissionsvermögen.

Messungen dieser Eigenschaft an feuerfesten Steinen sind
ch nicht veröffentlicht worden. Nach unveröffentlichten
ssungen des Verfassers ist das Gesamtemissionsvermögen
n Schamottesteinen (schwarzer Körper = 1) im Mittel 0,72;
stellte auch eine Zunahme dieser Zahl zwischen 200 und
)° C fest. —
Einen interessanten Fall der Änderung der Wärmeleit-
igkeit eines halbsauren Koksofensteins durch langen Ge-
uch beschrieb A. T. Green[1]). Von einer Ofenbaufirma
nden ihm von derselben Lieferung Steine aus ungebrauch-
n Material und Steine zur Verfügung, die 18 Jahre lang in
er Koksofenwand vermauert waren. Die ungebrauchten
ine enthielten 82,05% SiO_2 und 16,35% Al_2O_3 und waren
r dicht.
Der Stein aus der Koksofenwand zeigte mehrere Schich-
, die sich während des Gebrauches gebildet hatten. Die
n Koks zugewandte Seite war 0,5 cm tief rot und zeigte
e schuppige Oberfläche. Es folgte dann eine 3—4 cm
rke schwarze Lage, in die Kohlenstoff eingelagert war.
nächste Schicht war weiß und 3—6 cm stark. Das spez.
wicht des Steines hatte von der Koksseite nach den Heiz-
en zu von 2,64 auf 2,57 abgenommen. Die Porosität war
kleinsten in der roten Schicht (26,5%), am größten in
weißen Schicht (29,0%), während sie an der den Heiz-
en zugewandten Seite 27,0% betrug. Die Porosität des
ebrauchten Steins war wesentlich höher (32,3%). Die
den Koks anschließende rote Steinschicht war um 4%
$)_2$-ärmer als die anderen Schichten; sie hatte Alkalien
genommen.
Die Wärmeleitfähigkeit, nach dem Verfahren des Ver-
sers gemessen (Meßverfahren für veränderliche Wärme-
ömung. D. Ref.), war beim gebrauchten Stein höher als
m ungebrauchten. Die Unterschiede betrugen 10% bei
)° C und 22% bei 1300° C, wobei vom gebrauchten Stein
Stück von 10 cm Stärke von der Koksseite aus gemessen
rde. Als Ursache für diese Erhöhung der Wärmeleitfähig-
t nimmt A. T. Green an, daß durch den langen Gebrauch
Struktur des Steins verändert und dadurch die Durch-
igkeit des Steins für Gase erhöht worden ist, obgleich die
osität um 4—5% abgenommen hat.

[1]) Green, A. T., The effect of industrial usage on the thermal
luctivity of a semi-silica-material used in a coke oven wall.
ns. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part III, S. 258—261; ref. Spr. **60**,
7, Nr. 30, S. 541; Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 31, S. 539; Keramos
927, Nr. 3, S. 111.

2. Widerstandsfähigkeit gegen schnellen Temperaturwechsel (Spalling).

Eine Abhandlung von A. T. Green und A. J. Dale[1]) bringt eine ausgezeichnete Darstellung mit zahlreichen Literaturangaben des heutigen Standes unserer Kenntnis von der Widerstandsfähigkeit bzw. Empfindlichkeit feuerfester Erzeugnisse gegen schnellen Temperaturwechsel (Spalling).
Winkelmann und Schott haben zuerst die Widerstandsfähigkeit von Gläsern gegen Temperaturwechsel als „thermischer Widerstandskoeffizient" theoretisch festgelegt nach folgender Formel:

$$\text{Thermischer Widerstandskoeffizient} = \frac{\text{Zugfestigkeit}}{\text{Ausdehnungskoeffizient} \times \text{Elastizitätsmodul}} \sqrt{\frac{\text{Absol. Wärmeleitvermögen}}{\text{spez. Gew.} \times \text{spez. Wärme}}}$$

Die Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel ist der reziproke Wert dieser Zahl. Für den Ausdruck

$$\frac{\text{Wärmeleitfähigkeit}}{\text{spez. Gew.} \times \text{spez. Wärme}}$$

kann man in obiger Formel auch den bekannten Wert der Temperaturleitfähigkeit einsetzen. A. H. Norton brachte eine Variation der Winkelmann-Schottschen Formel, in die er an Stelle des Elastizitätsmoduls das maximale Torsionsvermögen einsetzte; die Nortonsche Formel sieht demnach folgendermaßen aus:

$$\text{Koeffizient der Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel} = \frac{\text{Ausdehnungskoeffizient}}{\text{max. Torsionsvermögen} \times \text{Temperaturleitfähigkeit.}}$$

Die Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel bedingen demnach folgende drei physikalischen Konstanten: Wärmeausdehnung, max. Torsionsvermögen und Temperaturleitfähigkeit. Das max. Torsionsvermögen feuerfester Erzeugnisse ist abhängig von Elastizität, Viskosität und einem Faktor, der durch die Art der Verglasung und die Porosität bedingt ist. Die verschiedenen feuerfesten Erzeugnisse werden nun nach den Ursachen ihrer Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel eingeteilt und beschrieben:

1. Silikasteine.

Ihre Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel ist durch den Gehalt an Quarz, Cristobalit und Tridymit bedingt. Alle drei Formen der SiO_2 machen bei bestimmten Temperaturen Umwandlungen durch, die von Volumänderungen begleitet sind. Die kubische Ausdehnung von Tridymit ist nach W. Washburn und L. Navias $0{,}5 \cdot 10^{-4}$ ccm/g °C bei 117° C und von Cristobalit $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ ccm/g °C bei 244 °C. J. Spotts McDowell gibt die Volumenzunahme von α-β-Tridymit zu 0,3%, von α-β-Cristobalit zu 3,5% an. Diese Volumänderungen treten beim Erhitzen als Volumenzunahme, bei Abkühlung als Volumenabnahme auf. H. Le Chatelier gibt für die α-β-Quarzumwandlung eine Volumenzunahme von annähernd 3,1% an. Wegen der großen Volumenänderung ist die α-β-Cristobalitumwandlung für Silikasteine besonders gefährlich. Der Einfluß der α-β-Tridymitumwandlung ist lange nicht so groß, dazu kommt, daß sie lange nicht so schnell vor sich geht wie die α-β-Cristobalitumwandlung. Die Temperaturleitfähigkeit von Silikasteinen zeigt nach A. T. Green und H. Edwards keinen augenfälligen Zusammenhang mit der Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel. Auch die glasige Grundmasse von Silikasteinen kann zur Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel beitragen, indem entweder in ihr Spannungen vorhanden sind, oder indem sie Tridymitkristalle enthält, die wiederum

[1]) Green, A. T., und A. J. Dale, The spalling of refractory materials. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part. IV, S. 428—470; ref. Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 74, S. 1363; Ker. R. **35**, 1927, Nr. 38, S. 624. Wegen des großen Umfangs kann die Abhandlung im Rahmen dieses Sammelreferates nur auszugsweise wiedergegeben werden.

Digitized by Google

die Volumenänderungen beim Übergang von der α- zur β-Form oder umgekehrt durchmachen.

J. Spotts McDowell untersuchte den Einfluß wiederholten Brennens auf die Empfindlichkeit von Silikasteinen gegen Temperaturwechsel; er fand eine Abnahme vom ersten bis zum sechsten Brand um 24% auf Grund der Zunahme von Tridymit im Stein auf Kosten des Cristobalits. Auch Erfahrungen in Stahlwerken zeigen, daß mit zunehmender Gebrauchsdauer die Empfindlichkeit von Silikasteinen gegen Temperaturwechsel abnimmt.

Auch der Übergang von Quarz in Cristobalit und Tridymit kann in Silikasteinen Spannungen und Risse erzeugen. Ein schlechtgebrannter Silikastein kann bei längerem Gebrauch im Stahlofen eine dauernde Volumenzunahme bis zu 30% erfahren. Bei schnellem Erhitzen zwischen 1250 und 1550° C kann ein Silikastein vom spez. Gewicht 2,36 ungefähr 10% an Volumen zunehmen.

Zu hohe und zu niedrige Porosität sind gleich schädlich für die Widerstandsfähigkeit von Silikasteinen gegen Temperaturwechsel. Als beste mittlere Porosität wird 28—30% angegeben.

2. Tongebundene feuerfeste Steine.

Bei quarzreichen Schamottesteinen mit mehr als 50% freier SiO_2 kann der freie Quarz die Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel bedingen, besonders im Temperaturbereich um 1400° C, wo die glasige Grundmasse noch sehr viskos ist und der Quarz in Cristobalit übergeht. Hier spielt die Korngröße des freien Quarzes eine beträchtliche Rolle.

Quarzarme und quarzfreie Schamottesteine zeigen wenig Neigung zum Reißen, da sie eine kleine Wärmeausdehnung besitzen. Schamottesteine mit einem Al_2O_3-Gehalt größer als 36% scheinen, nach der Wärmeausdehnung beurteilt, am unempfindlichsten gegen Temperaturwechsel zu sein.

Menge und Körnung des Schamottezusatzes beeinflussen die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel stark. Je gröber die Schamottekörnung ist, desto temperaturunempfindlicher ist im allgemeinen der Schamottestein. Über den Einfluß des Verglasungsgrades sagen die Verfasser:

Je größer der Verglasungsgrad, desto größer die mechanische Festigkeit, desto größer auch die Gefahr der Ausbildung von Spannungen in der glasigen Grundmasse, desto kleiner aber der offene Porenraum, der den Ausgleich gegensätzlicher Spannungen in der glasigen Grundmasse erleichtert. Hier spielt auch die Struktur der Grundmasse eine große Rolle, je nachdem sie spannungshaltig infolge schneller Kühlung oder ausreichend entspannt ist, oder ob sie glasig oder entglast ist.

3. Karborundumerzeugnisse.

Karborundum besitzt keine Umwandlungen wie z. B. α-β-Quarz; es hat eine niedrige Wärmeausdehnung und eine sehr hohe Temperaturleitfähigkeit. Bei umkristallisiertem Karborundum ist auch die mechanische Festigkeit hoch, so daß dieses Material außergewöhnlich temperaturunempfindlich ist. Tongebundene Karborundumerzeugnisse sind in ihren keramischen Eigenschaften von der Art und Menge des tonigen Bindemittels abhängig. Je niedriger der Tongehalt, desto höher ist das Wärmeleitvermögen. Bei richtiger Auswahl des Bindetones lassen sich tongebundene Karborundumsteine von sehr großer Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel herstellen.

4. Magnesiterzeugnisse.

Magnesiterzeugnisse sind besonders empfindlich gegen Temperaturwechsel. Steine aus griechischem und österreichischem Magnesit zeigen aber erhebliche Unterschiede; bei letzterem Magnesit wirkt der Fe_2O_3-Gehalt günstig. J. W. Mellor nimmt zur Erklärung der Ursache für die große Temperaturempfindlichkeit von Magnesitsteinen zwei Formen der Magnesia an. Je mehr β-Magnesit gebildet wird, desto temperaturunempfindlicher ist der Magnesitstein. Die Temperaturleitfähigkeit von Magnesitsteinen ist höher als von Silika- und Schamottesteinen. Dieser Vorzug spielt hier keine Rolle gegenüber der Wärmeausdehnung, die bei Magnesitsteinen 2—3mal größer ist. Dem Verfasser scheint die Bildung von inneren Spannungen bei der Kristallisation des amorphen Magnesits im Feuer die eigentliche Ursache der Temperaturempfindlichkeit von Magnesitsteinen zu sein.

5. Andere feuerfeste Erzeugnisse.

Bei Zirkonerzeugnissen wird die Temperaturunempfindlichkeit auf die sehr niedrige Wärmeausdehnung, die $8{,}4 \cdot 10^{-7}$ betragen soll, zurückgeführt. Das Wärmeleitvermögen von Zirkon ist klein.

Nach J. W. Mellor und W. Emery gelten Chromitsteine als ziemlich empfindlich gegen Temperaturwechsel bei 1400° und höher.

Natürlicher Sillimanit hat einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von $57{,}8 \cdot 10^{-7}$ zwischen 0 und 1000° C. Gemische von natürlichem Sillimanit und quarzhaltigem Ton zeigen eine Abnahme der Größe der Wärmeausdehnung zwischen 100 und 200 sowie zwischen 500 und 600° C gegenüber dem Ton allein. Bei höheren Temperaturen kann durch den Sillimanit selbst die Gefahr des Reißens bei Temperaturwechsel in die Sillimanitsteine gebracht werden infolge des Überganges von Sillimanit $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ in Mullit $3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$ oberhalb rund 1425° C. Hierbei wird SiO_2 frei, die in Cristobalit oder Tridymit übergeht. Eine weitere Gefahr ist die verschiedene Wärmeausdehnung von Sillimanit und einer Schamotte aus quarzhaltigem Ton.

In dem zweiten Teil der Abhandlung werden eingehend die Verfahren zur experimentellen Feststellung der Widerstandsfähigkeit feuerfester Steine gegen Temperaturwechsel beschrieben und diskutiert.

1. Die Abschreckprüfung. Sie besteht in langsamem Erhitzen eines feuerfesten Formstücks entweder im ganzen oder nur an einem Ende auf eine bestimmte Temperatur und nachheriger plötzlicher Abkühlung. Die Abkühlung kann durch Stehen an freier Luft, durch einen angeblasenen Luftstrahl, einen Wasserstrahl oder durch Eintauchen in fließendes Wasser erfolgen.

Als Maß für die Temperaturempfindlichkeit wird entweder der Gewichtsverlust durch Abspringen oder die Abnahme der mechanischen Festigkeit z. B. der Druckfestigkeit nach einer gewissen Anzahl von Abschreckungen angesehen. Das Abschreckverfahren ist von verschiedenen Forschern modifiziert und verfeinert worden; z. B. von M. C. Booze und S. M. Phelps, F. H. Norton, R. M. Howe und R. F. Ferguson und R. F. Geller.

2. Temperaturleitfähigkeit. Hier werden die Meßmethoden von F. H. Norton und A. T. Green erläutert. Bei Vergleich von tongebundenen feuerfesten Steinen nach der Temperaturempfindlichkeit spielen die Unterschiede der Temperaturleitfähigkeit gegenüber den anderen maßgebenden Eigenschaften eine nur untergeordnete Rolle.

3. Wärmeausdehnung. Zur Messung dieser Eigenschaft sind verschiedene Apparaturen beschrieben worden, die nicht näher erläutert werden. Die Verfasser weisen hier auf die großen Unterschiede hin, die an tongebundenen feuerfesten Erzeugnissen von verschiedenen Forschern bestimmt worden sind.

4. Elastizität. F. H. Norton und M. C. Booze und S. M. Phelps maßen das maximale Torsionsvermögen an eingespannten Probekörpern bis zu Temperaturen von 500° C.

Diese Messungen haben viel zur Erklärung der Temperaturempfindlichkeit feuerfester Steine beigetragen. Die Elastizität hat den größten Einfluß auf vorgenannte Eigenschaft. Zwischen beiden Eigenschaften besteht ein Zusammenhang, indem ein temperaturempfindlicher Stein auch ein kleines maximales Torsionsvermögen hat.

In der Praxis kommen zu den beschriebenen physikalischen Eigenschaften, die die Widerstandsfähigkeit feuerfester Steine gegen Temperaturwechsel bedingen, noch Eigenheiten konstruktiver Art, die von Einfluß sein können. Gewölbe

Digitized by Google

nnen z. B. durch rechnerische Verwertung der Wärmeaus-hnung der Bausteine in der Festigkeit verbessert werden, obei sorgfältige Abmessung der Fugen gefährliche Span-ngen im Gewölbe vermeiden läßt. Bei dicken Formstücken ielt ferner die Größe des Temperaturgefälles von der heißen r kalten Seite eine wichtige Rolle für die Widerstandsfähig-it gegen Temperaturwechsel; je steiler das Temperatur-fälle ist, desto größer der innere Spannungszustand und sto größer die Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel. uch das direkte Aufprallen von Feuergasen auf das feuer-ste Material ist gefährlich.

Zum Schluß werden noch einige Beispiele aus der Praxis geführt[1]).

3. Feuerfestigkeit und Nachschwinden.

Einen wertvollen Beitrag zu der Methodik der Prüfung uerfester Steine in Vergleich mit Segerkegeln lieferten F. E. Rhead und R. E. Jefferson[2]). Die „Gas Engineers ecifications for refractoriness" vom Jahre 1912 definierten n Schmelzpunkt von feuerfesten Steinen nach dem ersten ıftreten von Schmelzerscheinungen an der Oberfläche. Der üfkörper sollte in einer oxydierenden Ofenatmosphäre mit ıer Geschwindigkeit von 50° C in 5 min beim Erreichen s Umgehens eines bestimmten Segerkegels keine Schmelz-scheinungen zeigen. Der Prüfkörper sollte annähernd die rm eines Segerkegels haben und durch Behauen und Ab-ıleifen aus dem Probematerial hergestellt sein. Die Feuer-stigkeit entsprach demjenigen Segerkegel, bei welchem die ıarfen Kanten des Prüfkörpers sich abrundeten. Im Jahre 22 wurde diese Definition erweitert; es wurden mehrere ade des Schmelzens unterschieden:

1. Die scharfen Kanten des Prüfkörpers runden sich ab,
2. der Prüfkörper beginnt umzugehen,
3. die Grundmasse beginnt auszufließen.

Im Jahre 1926 wurden Vorschläge gemacht, diese Prüfung hin abzuändern, daß der Prüfkörper von der Form eines gerkegels bis zum Umgehen eines bestimmten Normalkegels ıitzt wird, und zwar mit der schon 1912 festgesetzten Ge-ıwindigkeit. Dann wird die Probe aus dem Ofen genommen d der Schmelzgrad nach den oben angegebenen drei Ge-htspunkten mit bloßem Auge geprüft. Die Verfasser geben sem Verfahren den Vorzug gegenüber der „squatting test", mit dem in Deutschland üblichen Verfahren fast identisch , bei welchem als Feuerfestigkeit der Grad des vollkomme-n Umbiegens oder Zusammensinkens des Prüfkegels an-ıommen wird.

Die Untersuchungen der Verfasser gingen darauf aus, den nfluß verschiedener Faktoren auf die Feuerfestigkeits-ıifung nach Segerkegeln an feuerfesten Steinen zu prüfen. obekegel von verschiedener Form schmelzen verschieden. begann ein Kegel von $1^3/_4$ inch (= 44,5 mm) Höhe und inch (= 16 mm) Seitenlänge der Grundfläche, bei welchem ıe Kegelkante senkrecht zur Grundfläche stand, ein Kegel ıher umzugehen als ein Kegel derselben Form, der nur $^1/_2$ inch (= 38,1 mm) hoch war, aber eine Seitenlänge der undfläche von $^3/_4$ inch (= 19,1 mm) besaß. Die Erhitzungs-schwindigkeit war 50° C/5 min., die Ofenatmosphäre oxy-rend. Größere Unterschiede in den Abmessungen und in der rm ergaben auch größere Differenzen im Kegelschmelzpunkt.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn die Kegel zwar ver-ıiedene Größe haben, aber geometrisch ähnlich sind. Zwei gel von $1^1/_2$ bzw. 3 inch (= 38,1 bzw. 76,2 mm) Höhe und $^3/_4$ bzw. $1^1/_2$ inch (= 19,1 bzw. 38,1 mm) Seitenlänge der Grundfläche aus feuerfestem Steinmaterial bogen beide bei SK 30 an und waren bei SK 31 umgegangen. Kegel verschiedener Größe aber von geometrisch ähnlicher Form haben denselben Kegelschmelzpunkt. Diese Feststellung ist wichtig, wenn z. B. feuerfeste Steine so grobes Korn enthalten, daß es nicht möglich ist, Probekörper von der Form kleiner Segerkegel herauszuschneiden.

Andere Versuche der Verfasser bezogen sich auf den Abstand zwischen dem Anbiegen und dem Umgehen von Probekegeln aus feuerfesten Steinen. Dieser Abstand beträgt bei Silikasteinen SK 31—32 = 1, bei Schamottesteinen SK 29—$30^1/_2$ und SK $29^1/_2$—32 = $1^1/_2$ bzw. $2^1/_2$, bei halbsauren Steinen SK 29—31 = 2 Segerkegel.

Längeres Erhitzen der Kegelschmelzprobe verursachte ein im allgemeinen um einen Segerkegel früheres Umgehen der Probekegel als bei normaler Erhitzungsgeschwindigkeit. Auch bestätigten die Verfasser die Erscheinung, daß Vorpulvern des feuerfesten Materials und Formen von Probekegeln aus diesem Pulver ebenfalls eine niedrigere Feuerfestigkeit ergab als beim Versuch mit Kegeln, die aus dem Material herausgeschnitten waren.

Über den Einfluß der Ofenatmosphäre wird mitgeteilt, daß reduzierende Atmosphäre niedrigere Feuerfestigkeitswerte liefert als oxydierende Atmosphäre. Auch streuen die in reduzierender Ofenatmosphäre erhaltenen Werte mehr.

Weiterhin berichten die Verfasser über ihre Erfahrungen mit der Messung des Nachschwindens und Nachwachsens von feuerfesten Steinen. Aus den Ergebnissen dieser Prüfung lassen sich Schlüsse auf die Sorgfalt bei der Herstellung der Steine und auf die Güte ihres Brandes ziehen. Die Messung selbst wird gemacht an ganzen Steinen mit Hilfe einer Mikrometerschraube an vier verschiedenen Stellen der Endflächen der Steine. An jeder Stelle werden zwei Messungen ausgeführt. Zwischen die Oberfläche des Steines und die Anlageflächen der Mikrometerschraube wird ein dreieckiges Kartenblatt geklemmt.

Die Meßgenauigkeit ist ziemlich groß. Bei einer Meßreihe an vier verschiedenen Stellen der Oberflächen eines Steins, die einen Abstand von rund 3,6 inch (= 91,4 mm) hatten, war der mittlere Fehler —0,0012 inch (= —0,03 mm).

In diesem Zusammenhange wurde eine wichtige Frage experimentell geklärt, nämlich, wie hoch man einen feuerfesten Stein erhitzen muß, um vergleichbare Werte für das Nachschwinden oder Nachwachsen zu erhalten. Bereits beim Nachbrennen auf rund 1000° C zeigte ein Silikastein ein geringes Nachwachsen, das mit der Brenndauer langsam zunahm und nach 1000 h 0,29% betrug. Schamottesteine zeigten Nachschwinden bis zu 525 h Brenndauer, danach aber Nachwachsen, das bei 1000° C das vorhergehende Nachschwinden fast ausglich. Sehr große Unterschiede traten bei tongebundenen Silikasteinen auf, je nachdem man sie 7 h lang auf 1400 oder 1460° C nachbrannte. So zeigte ein solcher Stein nach dem Brennen auf 1400° C nur 0,18% Nachwachsen, auf 1460° C dagegen 1,0%. Halbsaure Steine wurden auf 1410 und 1500° C nachgebrannt. Auch hier hatten die höher gebrannten Proben ein größeres Nachwachsen, das bis zu 300% der auf 1410° C gebrannten Probe betrug.

Die Ausführungsdauer der Prüfungen geben die Verfasser wie folgt an. Die Feuerfestigkeitsbestimmung benötigt mindestens 4 h nach Empfang des Probesteins. Die Prüfung auf Nachschwinden oder Nachwachsen dauert viel länger, weil die Proben langsam kühlen müssen. Das Anheizen des Ofens dauert 4—5 h, die Proben kühlen über Nacht im Ofen ab, werden morgens herausgenommen und an freier Luft zu Ende gekühlt. Die Messung kann dann um 10^{30}—11 Uhr gemacht werden. Gibt die erste Probenahme einen Wert, der den Normen nicht entspricht, so wird sofort eine zweite Probe genommen. Versagt auch diese Probe, so wird die Annahme der Lieferung verweigert.

Für die Feuerfestigkeitsbestimmungen werden Gasöfen und elektrische Kohlegrießwiderstandsöfen verwendet, für

[1]) Die Verff. zitieren hier die Arbeiten von A. T. Green, The ect of industrial usage on the thermal conductivity of a semi-silica terial used in a coke oven wall. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, rt III, S. 258—261, vgl. hier Abschnitt III/2; ferner W. Hugill l W. J. Rees, The influence of iron oxide and iron sulphides on rate of quartz conversion in commercial silica-brick manufacture. ns. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 309—313, vgl. hier schnitt I/5.

[2]) Rhead, T. F. E., und R. E. Jefferson, Notes on: Testing for ractoriness and after-contraction. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, rt. I, S. 6—23.

Digitized by Google

die Prüfung auf Nachschwinden ein Ofen mit flammenloser Oberflächenverbrennung.

4. Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.

Eine Abhandlung von A. J. Dale[1]) enthält eine Zusammenstellung der bisher angewendeten Methoden zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit feuerfester Erzeugnisse gegen den Angriff geschmolzener Gläser, Schlacken, Aschen. Es werden sieben verschiedene direkte und indirekte Methoden beschrieben.

1. Messung der Eindringungstiefe der Schlacke in einen feuerfesten Stein. In die Steine werden Löcher gebohrt, in die Schlacke gefüllt wird. Die so vorbereiteten Steine werden eine bestimmte Zeit lang auf eine bestimmte hohe Temperatur erhitzt, dann abgekühlt, zersägt und geprüft. Ein ähnliches Verfahren verwendet viereckige, aus feuerfester Masse geformte Kästen an Stelle der mit Löchern verschenen Steine. Bei einer von der A. S. T. M. (American Society for Testing Materials) vorgeschlagenen Methode wird ein Ring aus feuerfester Masse auf den zu prüfenden Stein aufgekittet; der Ring wird mit 35 g einer Normalasche gefüllt. Diese Anordnung wird in 5 h auf 1350° C erhitzt und 2 h lang auf dieser Temperatur gehalten. Die Ofenatmosphäre soll oxydierend sein. Nach dem Erkalten wird die Probe zersägt und die Eindringung mit einem Planimeter ausgemessen.

2. Prüfung des Kegelschmelzpunktes von Mischungen aus gepulvertem feuerfesten Material und gepulverter Asche.

3. Quantitative Bestimmung der Abnahme der Auflösung des feuerfesten Steines in Berührung mit geschmolzener Asche. Dieses Verfahren ist von W. Rosenhain und A. E. Coad-Pryor zur Messung des Angriffs geschmolzenen Glases auf feuerfestes Material angewendet worden. Ein Stab aus feuerfestem Material wird in geschmolzenes Glas, das sich in einem Tiegel aus gleicher oder ähnlicher Masse wie der Stab befindet, gesteckt. C. J. Rose schlägt ein Verfahren vor, bei welchem ein Steinstück in die geschmolzene Asche eingehängt wird und darin rotiert. Die Stärke des Angriffes wird unter einem Mikroskop mit Mikrometer ausgemessen.

4. Aufstreuen von pulverförmiger Asche auf den in einem Ofen erhitzten Stein. Der Stein wird in einen Ofen gelegt. Nachdem er eine bestimmte Temperatur erreicht hat, wird eine abgewogene Menge gepulverter Asche auf den Stein gestreut oder durch einen Luftstrom aufgeblasen. Nach dem Aufbringen der Asche wird der Ofen noch eine Zeitlang auf der hohen Temperatur gehalten und dann abgekühlt.

5. Analytische Untersuchung des feuerfesten Materials und der Asche nach einer bestimmten Zeit der gegenseitigen Einwirkung. Dieses Verfahren wurde von J. W. Mellor zur Prüfung der Einwirkung von Flugstaub, der von Generatorgas mitgeführt wurde, auf feuerfeste Steine verwendet. S. Englisch bestimmte die Wechselwirkung zwischen geschmolzenem Glas und kleinen Glashäfen aus Sillimanit durch analytische Bestimmung der Zunahme von Fe_2O_3 im Glas während der Einwirkung auf die Häfen.

6. Messung des Temperaturabfalles in der Wandung eines geschmolzene Schlacke enthaltenden Behälters. Dieses Verfahren ist von der Glass Research Association zur Prüfung des Angriffes geschmolzenen Glases auf Glaswannensteine angewandt worden. Der Verfasser schlägt es auch für metallurgische Öfen vor.

7. Mikroskopische Prüfung der Berührungsstelle zwischen Schlacke und Stein nach der Einwirkung. Dieses Verfahren ist von H. Insley ausgebaut worden[2]).

[1]) Dale, A. J., The testing of refractory materials for resistance to slag corrosion and erosion. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV S. 326—338; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 48, S. 865; Keramos 6, 1927, Nr. 8, S. 306.

[2]) Eine Kritik der meisten hier aufgeführten Verfahren in bezug auf die Übertragbarkeit ihrer Ergebnisse auf die Verhältnisse in technischen Öfen, Feuerungen usw., ferner die Mitteilung über ein neues verbessertes Verfahren enthält der Werkstoffausschußbericht Nr. 81 der Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von F. Hartmann: „Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlackeund Flugstaub auf feuerfeste Steine.

5. Einfluß von Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Gefüge auf die Eigenschaften feuerfester Steine.

Über den Einfluß von Eisenoxyd und Schwefeleisen auf einige Eigenschaften von Silikasteinen stellten W. Hugill und W. J. Rees[1]) Versuche an. Sie verwendeten einen Ganister aus dem unteren Karbon und ausgesuchte Stücke desselben Ganisters, an dem Markasit und Pyrit saß. Die beiden Ganister wurden zerkleinert, gesiebt und nach gleichen Korngrößen zusammengemischt. Der Kalkzusatz war 1,5%. Die Probesteine wurden in einem Brennofen für Silikasteine auf Kegel 15/16 unter normalen Bedingungen gebrannt. Die fertigen Steine enthielten 95,56 und 95,88% SiO_2 und unterschieden sich besonders im Fe_2O_3-Gehalt, der bei dem pyrithaltigen Steine 1,21%, bei dem Stein aus dem normalen Ganister 0,71% war. An den fertigen Steinen wurden wahrer spez. Gewicht, Porosität, Druckfestigkeit und Biegefestigkeit im kalten Zustande bestimmt. (Die Druckerweichung bei hohen Temperaturen wurde leider nicht gemessen. D. Ref.) Die Steine aus pyrithaltigem Ganister mit dem höheren Eisengehalt zeigten ein niedrigeres spez. Gewicht (2,44 gegen 2,48). Auch die mechanische Festigkeit wurde durch den höheren Eisengehalt erhöht.

Ein Teil des pyrithaltigen Ganisters wurde mit einer heißen Mischung von Salzsäure und Salpetersäure gewaschen, so daß der Fe_2O_3-Gehalt von 0,63 auf 0,14% herabging. Versuchssteine aus diesem gewaschenen Ganister wurden mit Steinen aus ungewaschenem Ganister verglichen. (Der Kalkzusatz betrug hier 2%.) Der Fe_2O_3-reichere Stein zeigte bei diesem Versuch wieder ein niedrigeres spez. Gewicht (2,44 gegen 2,48) und eine größere mechanische Festigkeit.

Im Anschluß an diese Arbeit berichtete W. J. Rees über Untersuchungen an Silikasteinen, die an der Oberfläche dunkle runde Flecke von $^1/_4$—$^3/_4$ inch (= 6,3—19,0 mm) Durchmesser und ein kleines Loch in der Mitte besaßen. W. J. Rees nimmt an, daß diese braunen Flecke vom Eisen aus den Aufbereitungsmaschinen herrühren und durch Oxydation und örtliche Diffusion beim Brennen entstanden sind. Der Fe_2O_3-Gehalt der ganz dunklen Stellen war 3,49%, der hellbraunen 2,88 und der ungefärbten Steinmasse 1,12%. In den Dünnschliffen zeigte sich an den gefärbten Stellen eine stärkere Tridymitbildung, wobei die Tridymitkristalle größer und besser ausgebildet waren als im Stein selbst. Die Brenntemperatur der Steine war Kegel 18 mit einer Haltperiode von 36 h hinter dem Umgehen dieses Kegels. Der Kegelschmelzpunkt der Masse an den dunklen Stellen entsprach Kegel 31, während die Steinmasse Kegel 32 hatte.

Wegen dieser Beschleunigung der Umwandlung des Quarzits durch Fe_2O_3 unter gleichzeitiger Beschleunigung der erwünschten Entwicklung von Tridymit empfiehlt W. J. Rees den Zusatz von 2—3,5% Fe_2O_3 zu Silikasteinen. Bei Koksöfen kann möglicherweise der erhöhte Fe_2O_3-Gehalt insofern schädlich sein, als er die Dissoziation von Kohlenoxyd beschleunigt und Kohlenstoffablagerung im Stein verursacht.

Den Gehalt an metallischem Eisen in ungebrannten Silikamischungen stellte W. J. Rees zu 0,20—0,75% fest.

In der Diskussion zu diesen beiden Abhandlungen bemerkte H. S. Houldsworth, daß Fe_2O_3 die reversible Wärmeausdehnung von Silikasteinen herabsetzt. J. W. Cobb wies auf die starken Ablagerungen von Eisen im Gewölbe von Martin-Öfen hin. Er stellte Mengen von 10—15% der Steinmasse fest; die Feuerfestigkeit der Silikasteine war durch diesen hohen Eisengehalt nicht vermindert worden. Solche mit Eisen durchsetzten Silikasteine besaßen eine lange Lebens-

[1]) Hugill, W. und W. J. Rees, The influence of iron oxide and iron sulphides on the rate of quartz conversion in commercial silica brick manufacture. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26. S. 309 bis 313; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 69, S. 1231; Kr. R. 25, 1927, Nr. 37, S. 610. — A further note on the influence of iron oxide in promoting the inversion of silica. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 314—317, Discussion S. 317—320; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 70, S. 1268; Ker. R. 25, 1927, Nr. 35, S. 576.

Digitized by Google

auer. Auf eine Anfrage stellte W. J. Rees noch fest, daß as Fe_2O_3 in den dunklen Stellen des Silikasteins zum größeren eil Magnetit ist. Nach seinen Versuchen hat dieser Magnetit einen Einfluß auf die Neigung von Silikasteinen zum Sprin-en bei schnellem Temperaturwechsel[1]). —

Zur Lösung des Problems, Silikasteine aus sich langsam mwandelndem Quarzit unter möglichst normalen Brenn-edingungen herzustellen, sind wiederholt Zusätze zu der ilikarohmischung vorgeschlagen worden, die eine Beschleu-gung der Quarzumwandlung in Cristobalit oder besser ridymit herbeiführen sollen. Am bekanntesten sind wohl e Versuche von Rebuffat, der als Zusatz Phosphorsäure erwendet hat und damit einen italienischen Quarzit durch chtstündiges Brennen auf 1300—1350° C fast vollkommen Tridymit umgewandelt haben will.

J. F. L. Wood, H. S. Houldsworth und J. W. Cobb[2]) aben nun eine systematische Untersuchung einer großen nzahl von Stoffen in ihrer Wirkung auf spezifisches Ge-icht, Porosität, reversible Wärmeausdehnung und Kegel-hmelzpunkt einer feinkörnigen Rohmischung aus Welsh-uarzit geprüft, um dadurch den Grad der Umwandlung des uarzits festzustellen. Die Untersuchungen sind deshalb sonders interessant, weil die mit den Zusätzen versetzten oben auf verschiedene Temperaturen, nämlich Kegel 9, 12 nd 14, gebrannt waren und damit der Einfluß der Brenn-mperatur gleichzeitig ermittelt werden konnte. Die Zusatz-offe waren: Borsäure, Borax, Kalziumphosphat, Natrium-mmoniumphosphat, Phosphorsäure, Natriumchlorid, Na-iumkarbonat, Natriumsulfat, Natronwasserglas, Natrium-olframat, Natriummolybdat, Kaliumkarbonat, Kalium-lorid, Kaliumchromat, Eisenoxyd, Eisenchlorid, Ferro-ikat, Lithiumkarbonat, Lithiumchlorid, Lithiumphosphat, aliglimmer, Biotit, Natronfeldspat, Kalifeldspat, Magne-mmoxyd, Kalziumchlorid, Kalk, Borokalzit.

Der zur Untersuchung verwendete Quarzit enthielt: ,60% SiO_2, 0,32% Al_2O_3, 1,40% Fe_2O_3, 0,14 TiO_2, 0,33% aO, 0,14% MgO, 0,23% $K_2O + Na_2O$, 0,08% Glühverlust. ie Korngrößenzusammensetzung nach I. M. M.-Bezeich-ung war:

22,2%	auf	120,	durch	100	Maschensieb
22,2%	,,	150,	,,	120	,,
11,2%	,,	200,	,,	150	,,
44,4%	—		,,	200	,,

Die Zusätze betrugen meist 2%, in Einzelfällen auch 4,6 nd 10%. Zum Vergleich diente eine Standardmischung aus uarzit mit 2% Kalk. Die Proben wurden in 4 h auf die egel 9 bzw. 12 und 14 erhitzt, auf diesen Temperaturen 2 h ng gehalten und dann langsam im Brennofen gekühlt. In r nachstehenden Tabelle sind die spez. Gewichte der-nigen Mischungen zusammengestellt, bei denen die Zusatz-offe einen beachtenswerten Einfluß auf das spez. Gewicht r gebrannten Proben ausgeübt haben.

Beim Brennen auf Kegel 9 tritt von allen Stoffen nur ne Wirkung des Kaliumkarbonats und Borocalcits zutage, eim Brennen auf Kegel 12 wird die Zahl der wirksamen satzstoffe, wie die Tabelle 8 zeigt, bereits erheblich größer. lgemein ist der Einfluß der Zusatzstoffe bei allen Tempera-ren kaum größer als bei Zusatz von 2% Kalk, ausgenommen i der Mischung Quarzit + 10% Borokalzit.

[1]) Untersuchungen über den Einfluß von Fe_2O_3 auf die Eigen-haften von Silikasteinen stellten auch K. Endell und R. Harr . Sie zeigten u. a., daß Fe_2O_3 auf die Standfestigkeit von Silika-einen unter Belastung bei hohen Temperaturen keinen nachteiligen nfluß hat. Vgl. K. Endell und R. Harr, Einfluß oxydischer Bei-engungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen. erichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, erkstoffausschußbericht Nr. 79. (D. Ref.)

[2]) Wood, J. F. L., H. S. Houldsworth und J. W. Cobb, The in-ence of foreign matter on the thermal expansion and transformation silica. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 289—303, scussion S. 303—308; ref. Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 45, S. 811; er. R. **35**, 1927, Nr. 35, S. 576; Keramos **6**, 1927, Nr. 6, S. 223.

Tabelle 8. Spezifisches Gewicht der Proben.

Quarzit +	Ungebrannt	Auf Kegel 9 gebrannt	Auf Kegel 12 gebrannt	Auf Kegel 14 gebrannt
2% Kalk	2,67	2,44	2,41	2,40
2% Kaliumkarbonat	2,65	2,40	2,38	2,38
4% Borokalzit	—	2,46	2,40	2,40
10% ,,	—	2,28	2,11	2,24
2% Borax	2,64	2,45	2,39	2,39
2% Phosphorsäure (P_2O_5)	2,66	2,49	2,39	2,39
2% Kaliumchlorid	2,65	2,44	2,40	2,39
2% Kaliumchromat	2,64	2,47	2,38	2,38
2% Lithiumchlorid	2,65	2,50	2,39	2,37
2% Ferrosilikat	2,65	2,65	2,40	2,40

Die Porositäten lagen höher als bei normalgebrannten Silikasteinen, sie nahmen bei den meisten Proben mit der Brenntemperatur zu, besonders bemerkenswert bei Zusatz von Natriumchlorid.

Erheblich größere Unterschiede in dem Einfluß der Zusatzstoffe wurden bei der Messung der reversiblen Wärmeausdehnung zwischen 0 und 1000° C wahrgenommen. Auf Grund dieser Messungen beschleunigen Borsäure, Kaliumkarbonat, Kaliumchlorid, Kaliumchromat, Biotit, Natronfeldspat, Lithiumchlorid und Eisenoxyd die Quarzumwandlung; von diesen Stoffen treten besonders Borsäure, Kaliumkarbonat, Biotit und Borocalcit in ihrer Wirkung hervor. Die Abnahme des Quarzeffektes bei 570° C ohne entsprechende Bildung von Cristobalit oder Tridymit, die viele Ausdehnungsmessungen zeigten, deutet darauf hin, daß in vielen Fällen Quarz in Lösung geht und sich bei Abkühlen auch nicht wieder kristallinisch ausscheidet, sondern in Verbindung mit anderen Stoffen als Glas bestehenbleibt. Borsäure zeigt eine bemerkenswerte Wirkung. Die spez. Gewichte von Mischungen aus Quarzit + 5% B_2O_3 und von Quarzit + 2% CaO sind kaum verschieden (beim Brennen auf Kegel 12 2,41 bzw. 2,40), die Ausdehnungskurven zeigten dagegen erhebliche Unterschiede.

Die Kegelschmelzpunkte der Mischungen, ausgenommen die Probe mit 10% Borokalzit, lagen in der Nähe der Kegelschmelzpunkte der Standardmischung mit 2% CaO (Kegel 31). 10% Borokalzit erniedrigten den Kegelschmelzpunkt des Quarzits auf Kegel 27.

Zu der Frage, wie wiederholtes Brennen die Eigenschaften von Silikasteinen verändert, stellten W. Hugill und W. J. Rees[1]) Versuche an. Als Versuchsmaterial dienten Normalsteine aus Sheffield-Ganister, die von einer englischen Firma hergestellt werden. Die Steine gingen 11 mal durch den Ofen, wobei nach jedem Brande vier Steine zur Prüfung zurückbehalten wurden. An diesen Steinen wurden spez. Gewicht, Raumgewicht, Porosität, Druckfestigkeit und Biegefestigkeit bestimmt; ferner wurden Dünnschliffe angefertigt, um die Änderung des Kleingefüges durch wiederholtes Brennen zu prüfen. Das spez. Gewicht nahm beim ersten Brand am stärksten ab, und zwar auf 2,40. In den folgenden Bränden war die Abnahme geringer, nach dem 6. Brande wurde 2,32 und nach dem 11. Brande 2,31 erreicht. Die Porosität nimmt vom 1. bis zum 7. Brande von 30,4 auf 27,05 stetig ab und bleibt dann konstant. Die Druckfestigkeit im kalten Zustande wächst von 2287 lb/sq. inch (= 161 kg/cm²) nach dem 1. Brande auf 3075 lb/sq. inch (= 216 kg/cm²) nach dem 7. Brande. Bei der Biegefestigkeit ist eine stetige Zunahme bis zum 5. Brande; vom 6. Brande ab streuten die Werte stark, wahrscheinlich infolge von Rissen und Sprüngen in der Steinmasse, die durch das wiederholte Brennen verursacht wurden. Sicherlich hat die Halteperiode beim Brennen einen günstigen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften von Silikasteinen. Die Analyse von 1 mal und 11 mal gebrannten Steinen zeigte keine Unterschiede.

[1]) Hugill, W., und W. J. Rees, The effect of repeated burning on the structure and properties of lime-bonded silica bricks. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part I, S. 82—90, Discussion S. 91—93; ref. Keramos **6**, 1927, Nr. 1, S. 19.

Digitized by Google

Das Kleingefüge mehrere Male gebrannter Steine wies deutlich die Abnahme der Korngröße des Quarzes und die schrittweise Kristallisation der Grundmasse mit der Zunahme der Zahl der Brände auf. Nach dem 2. Brande erschienen Tridymitkristalle in der Grundmasse, die stetig zunahmen. Nach dem 11. Brande schien aller Quarz in Tridymit umgewandelt zu sein.

In der Diskussion wurde die Frage angeschnitten, ob für einen weitgehenden Umwandlungsgrad von Silikasteinen wiederholtes Brennen wirksamer sei oder einmaliger Brand mit langer Halteperiode auf der Endtemperatur. Die Verfasser erklärten dazu, daß 48stündiges Halten auf der Endtemperatur (1400—1500° C) die gleiche Wirkung auf die Umwandlung des Quarzes und die Kristallisation von Tridymit habe wie dreimaliges Nachbrennen auf dieselbe Temperatur mit einer Halteperiode von nur 24 h.

Von anderer Seite wurde auf die Temperaturempfindlichkeit gut in Cristobalit umgewandelter Silikasteine bei 200 bis 300° C hingewiesen und auf die Schwierigkeiten, die sich hieraus für den Stahlwerker beim Anheizen von Martin-Öfen ergeben. Hierzu wird der eigenartige Vorschlag gemacht, im Martin-Ofen schlecht umgewandelte Silikasteine zu verwenden, die sich ohne Gefahr schnell bis 500° C anheizen lassen. Die dann eintretende α-β-Quarzumwandlung sei weniger gefährlich als die α-β-Cristobalitumwandlung. Bei höheren Temperaturen bilde sich dann an der dem Ofenraum zugewendeten Seite eine dünne Lage von Cristobalit. Bei Beendigung der Ofenreise springe diese dünne Schicht Cristobalit zwar ab, dann trete aber noch nicht umgewandelter Quarz an die Oberfläche, der sich bei höheren Temperaturen wieder oberflächlich in Cristobalit umwandle. Immerhin sei auf diese Weise die Gefahr, die sich durch einen stark cristobalithaltigen Stein für das ganze Ofenfutter bei allzu schnellem Anheizen ergebe, vermieden.

II. Herstellung feuerfester Steine.

1. Schamotte für Schamottesteine.

Für die Aufbereitung von Schamottemassen wichtige Untersuchungen stellte J. Konarzewski[1]) an. Er bearbeitete experimentell die Frage, ob man die Schamotte trocken oder angefeuchtet mit dem Bindeton vermischen soll. Als Ausgangsstoffe für seine Versuche diente Stourbridgeton, der als Schamotte und als Bindeton zur Verwendung kam. Aus der Schamottemasse mit 24% Anmachewasser wurden Probesteine geformt; die Brenntemperatur war Kegel 10. An den gebrannten Probekörpern wurden Schwindung, Porosität, spez. Gewicht, Zug- und Druckfestigkeit im kalten Zustande und Druckerweichung bei hohen Temperaturen bestimmt. In der Trockenschwindung sind zwischen trockener Schamotte und feuchter Schamotte kaum Unterschiede festzustellen. Die Brennschwindung ist bei Massen mit 40% Schamotte und weniger kleiner bei Schamottemassen, die mit feuchter Schamotte angemacht sind. Die Unterschiede betragen 20 bis 30% bei 10 bzw. 40% Schamotte. Umgekehrt ist die Porosität bei den Massen mit feuchter Schamotte höher. Die Zugfestigkeit ist bei den Massen mit feuchter Schamotte 7,1 bis 19,5% höher als bei trockener Schamotte; für die Druckfestigkeit sind die entsprechenden Zahlen 4,9—14,9% je nach dem Anteil an Schamotte in der Masse.

Die Erweichung unter einer Belastung von 50 lb/sq. inch (= 3,5 kg/cm²) liegt bei den Schamottemassen mit feuchter Schamotte bei höherer Temperatur als bei trockener Schamotte. Die Zahlen seien ausführlich mitgeteilt, da sie auch den Einfluß steigender Schamottemengen auf die Erweichungstemperatur darlegen.

Tabelle 9.

	Prozentsatz an Schamotte				
	0 (renier Ton)	10	20	40	60
Beginn der Erweichung:					
Feuchte Schamotte . ° C	1300	1375	1340	1325	1300
Trockene „ . ° C		1350	1325	1300	1275
Haltloser Zusammenbruch:					
Feuchte Schamotte . ° C	1485	1560	1510	1505	1520
Trockene „ . ° C		1525	1500	1480	1480

Die Erhöhung der Erweichungstemperatur durch Anfeuchten der Schamotte ist 10—40° C. Das Nachbrennen der mit 60% feuchter Schamotte angemachten Schamottemasse auf Kegel 14 hatte keine Änderung der Erweichungstemperatur zur Folge.

2. Trocknen und Brennen von Silikasteinen.

Frank West und J. W. Fagan[1]) beschrieben in einer Abhandlung die Einrichtungen und die Durchführung des Trocknens und Brennens von Silikasteinen auf den Frider Works. Es werden dort aus einem Quarzsand mit 88—97% SiO_2 unter Zusatz eines quarzreichen Tones als Bindemittel Steine und Formstücke für Gasanstalten hergestellt.

Zum Trocknen dienen verschiedene Einrichtungen. Zunächst Trockendarren, bestehend aus Fußböden aus gußeisernen oder Zementplatten, unter denen Heizrohre liegen, die mit Abdampf der Maschinenanlage des Werkes gespeist werden. Im Winter und bei Nacht erhält die Anlage Frischdampfzusatz. Außerdem ist noch ein Kanaltrockner vorhanden, der 26 fahrbare Gestelle mit je 64 Planken faßt und ursprünglich direkt befeuert worden ist, seit 2—3 Jahren jedoch nach dem Uzalettesystem durch Abhitze aus den Brennöfen beheizt wird. Die in einer Reihe stehenden Brennöfen haben Kanäle zu einem Abhitzesammelkanal. Nach Brandende werden die Öfen mit diesem Hauptkanal verbunden. Ein Ventilator saugt durch die Öfen kalte Luft, die sich am Brenngut erhitzt und dann in den Trockner gepreßt wird. Die Leistung beträgt 5000 Stück trockner „3 equivalents" in 24 h. Die Brennstoffersparnis durch Verwendung von Abhitze wird auf mindestens 300 £ (= rund 6000 RM) pro Jahr berechnet. Wesentlich ist die Platzersparnis des Kanaltrockners gegenüber der Trockendarre. 1000 Steine brauchen nur 103 square feet (= 9,6 m²) gegenüber 170 square feet (= 15,8 m²) auf der Trockendarre.

Zum Brennen der Silikasteine werden zwei Ofentypen verwendet, und zwar halbkontinuierliche Kammeröfen für den laufenden Betrieb und „Bienenkorb"-Einzelöfen für schnell zu erledigende Lieferungen. Beide Arten mit überschlagender Flamme.

An einzelnen Öfen wird künstlicher Zug verwendet. Der Vorteil gegenüber natürlichem Zug liegt in leichterer Feuerführung und Brennstoffersparnis. Die Temperatur der in den Kamin tretenden Rauchgase ist nur 65—94° C gegenüber 188—203° C bei natürlichem Zug. Die Garbrandtemperatur liegt bei 1500° C. Eine Kostenaufstellung für Kapitaldienst, Brennstoff- und Lohnkosten zeigt die Überlegenheit des halbkontinuierlichen Kammerofens gegenüber dem Einzelofen. Die Selbstkosten für 1000 Silikasteine $9 \times 4^1/_2 \times 3$ inch (= 22,8 × 11,4 × 7,6 cm) betragen beim halbkontinuierlichen Kammerofen 17 s. 5 d. (= 17,77 RM.), beim „Bienenkorb"-Ofen 1 £ 6 sh 4 d (= 26,44 RM).

Die Steine werden nach Erreichen der Höchsttemperatur von 1500° C 24 h lang auf dieser Temperatur gehalten. In einem Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der Dauer der Halteperiode und der Größe des Nachwachsens wiedergegeben. Ein Stein, der auf 1500° C gebrannt ist und dann sofort zu kühlen beginnt, zeigt ein Nachwachsen von 2,4%.

[1]) Konarzewski, J., The influence of wet grog on the properties of saggers and other refractory goods. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 386—391, Discussion S. 392—393; ref. Spr. **60**, 1927, Nr. 30, S. 541; Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 38, S. 680; Ker. R. **35**, 1927, Nr. 22, S. 357; Keramos **6**, 1927, Nr. 6, S. 224.

[1]) West, Frank, und J. W. Fagan, Practical results and experience in the drying and burning of refractory materials. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 500—514, Discussion S. 514—519.

Digitized by Google

ieses Nachwachsen wird kleiner mit Verlängerung der Halteeriode, und zwar bei 6 h Halteperiode 0,23 %, 12 h 0,16 %, h 0,01 %. Das lange Hinziehen der Halteperiode erhöht en Brennstoffverbrauch erheblich. Bis 800° C wird das renngut durch die Abhitze der kühlenden Kammern geracht. Das Fortschreiten des Feuers und des Brennstoffufwandes zeigt nachstehende Zusammenstellung.

Tabelle 10.

Temperatur	Zeit	Brennstoffverbrauch (berechnet auf 1000 Steine)	
°C	h	lbs.	kg
800	80	—	—
1200	102	506	229
1300	109	690	314
1400	111	946	430
1470	115	1131	513
1510	140	1635	750

Die 24stündige Halteperiode erhöht den Kohlenverbrauch on 14 % (bis 1500° C) auf 20 %.

Eine (auf unsicheren Zahlen aufgebaute. D. Ref.) Wärmelanz ergibt für die halbkontinuierlichen Kammeröfen eine utzwärme von 32,4—39,5 % der eingebrachten Wärme, für en periodischen Einzelofen nur 22,3 %.

Über die Verwendung von Tunnelöfen zum Brennen von feuerfesten Steinen brachte S. R. Hind[1]) einen Beitrag. Die Abhandlung enthält eine vergleichende Betrachtung von Tunnelöfen einerseits und Ring- und Kammerringöfen andrerseits. Der zweite Teil behandelt die Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine.

1. Brennstoffwirtschaft.

Beide Ofentypen gestatten bestenfalls, feuerfeste Steine auf Kegel 10 mit weniger als 10 % Brennstoff, bezogen auf das Gewicht des Einsatzes, zu brennen. Der Tunnelofen hat den unbestrittenen theoretischen Vorzug, daß sich sein Mauerwerk im Dauerbetrieb im Wärmegleichgewicht befindet und daß der Brennstoff, der bei Öfen mit wandernder Brennzone zum periodischen Anheizen des kalten Ofens benötigt wird, bei Tunnelöfen gespart wird. Dieser Gewinn macht aber kaum mehr als 1—2 % des oben angegebenen Brennstoffverbrauches aus. Alle Arten von kontinuierlichen Öfen besitzen gegenüber periodischen Öfen den großen Vorzug geringerer Rauchbelästigung. [567]

(Schluß folgt.)

[1]) Hind, S. R., Tunnel kilns for burning firebricks, Part I. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part II, S. 154—164, Discussion S. 164 bis 170; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 32, S. 560.

Technische Rundschau.

Sil-O-Cel. Ausgehend von einer kurzen theoretischen Betrachtung er die Wärmeleitfähigkeit verschiedener Materialien, werden in sführlicher Weise die verschiedenen, von der Celite Products Co. lieferten Sil-O-Cel-Produkte, ihre Eigenschaften und Verwendungsöglichkeiten, besprochen.

Das sog. Sil-O-Cel wird nach einem patentierten Verfahren aus lit hergestellt, einem Mineral, das praktisch reines SiO_2 ist und h durch besondere Leichtigkeit und Isolierfähigkeit auszeichnet. ine 25 mm starke Sil-O-Cel-Schicht besitzt dieselbe Isolierwirkung e eine 250—300 mm starke Schicht aus ff. Steinen.) Der Schmelznkt des Sil-O-Cel liegt bei 1610° C. Selbst hohe Temperaturen en auch bei direkter Einwirkung der Hitze weder ein Umkristallieren noch bemerkenswerte Volumänderungen hervor. Trotz seines ringen spezifischen Gewichtes (ca. 0,5) besitzt Sil-O-Cel auch für uzwecke hinreichende Festigkeit. Immerhin darf nicht übersehen rden, daß es sich hier nicht um ein ausgesprochenes ff. Material, ndern um ein Isoliermaterial handelt. Über die einzelnen Sil-O-Celodukte, ihre besonderen Eigenschaften usw., gibt die folgende Zunmenstellung eine Übersicht.

Außer den in der Zusammenstellung aufgeführten Produkten ist ch Celcot und Fraxit zu erwähnen. Mit ersterem werden die Isolierschichten überstrichen, um sie vor atmosphärischen Einflüssen, Feuchtigkeit oder Dämpfen zu schützen. Es bildet eine zähe, elastische Haut und wird nach dem Trocknen nicht spröde. Fraxit ist ein hochhitzebeständiger Zement und wird als Mörtel für ff. Futter verwendet.

Was die Verwendungsgebiete des Sil-O-Cel im einzelnen anbelangt, so ist natürlich mit an erster Stelle der Dampfkesselbetrieb mit seinen vielfachen Wärmeverlustmöglichkeiten zu nennen. Wie vom Bureau of Mines festgestellt, können allein die Strahlungsverluste, je nach Größe des Kessels, bis zu 15% der gesamten aufgewendeten Wärme betragen. Durch entsprechende Verwendung von Sil-O-Cel-Isolation werden diese Verluste jedoch um 60—70% verringert, d. h. also, daß sich die Kosten für Anbringung von Isolationen in kürzester Zeit bezahlt machen. Besonders günstig in wärmewirtschaftlicher Hinsicht wirkt sich eine gute Isolation natürlich bei solchen Kesseln aus, die öfter für kurze Zeit außer Betrieb genommen werden müssen. Versuche an einem Stirlingkessel mit Sil-O-Cel-Isolation zeigten, daß der Druckabfall während der ersten 16 Stunden nach dem Stillsetzen des Kessels nur 0,3 at (von 6,6 auf 6,3 at) und erst während der folgenden 24 Stunden 3,3 at (von 6,3 auf 3 at) betrug. Die hieraus sich ergebenden Vorteile sind einleuchtend.

Übersicht über Sil-O-Cel-Produkte.

	Wärmeleitfähigkeit bei 200° C bez. 870° C in $\frac{WE}{m/St/°C}$	Gewicht	Besondere Eigenschaften	Verwendung	Bemerkungen
Sil-O-Cel soliersteine	0,07 0,09	0,8 kg/Stein 408 kg/m³	Bis 900° C keine Schrumpfung oder bemerkenswerte Volumänderung	Isolierende Zwischenschicht bei Öfen, Kälteräumen usw.	Normalstein: 230×115×64 mm Festigkeit 28 kg/cm²
Sil-O-Cel Blocks	0,06 0,10	ca. 400 kg/m³	dto.	Isolation von Kesseln, Tanks, Retorten usw.	Sil-O-Cel-Staub mit langen Asbestfasern gemischt. Steinformate: 152×457 bzw. 152×194 bei 25, 38, 51, 76, 102 mm Dicke. 305×914 bzw. 305×457 bei 51 mm und mehr Dicke
Sil-O-Cel Staub	0,05 0,08	128 kg/m³ (geschüttet) 190—250 kg/m³ (gestampft)	Besondere Elastizität, sonst wie Sil-O-Cel Isoliersteine	Zwischenschicht zwischen Stahlblechmänteln und Mauerwerk bei Winderhitzern, Generatoren usw.	Zerkleinerter Celit. Zellstruktur des Rohstoffes nicht zerstört
Sil-O-Cel grobkörnig	—	250 kg/m³ (geschüttet) 350 kg/m³ (gestampft)	dto.	—	Zusatz einer bestimmten Menge feinkörnigen Materials.
Sil-O-Cel 22 (Steine)	0,12 0,17	1,01 kg/Stein 608 kg/m³	Halbfeuerfest. Auch bis 1100° C und darüber keine merkliche Volumänderung	Isolation ölgefeuerter Kessel oder Öfen mit abnormal hohen Temperaturen	Material für höchste Anforderungen
Sil-O-Cel 3 (Beton)	—	592 kg/m³ (geschüttet) 672 kg/m³ (gestampft) 960 kg/m³ gest. trocken bei 20% Zementzusatz	dto. Läßt sich wie gewöhnlicher Beton verarbeiten	Allein oder mit 20% Portlandzement gemischt für Ofenfundamente, Ofentüren usw.	Kalziniertes Celit, grobkörnig mit bestimmtem Zusatz von feinkörnigem Material.

Digitized by Google

Ferner kommt noch die Isolation der Kesseltrums. der Fundamente, Überhitzer und Ekonomiser und der Feuerungstüren in Frage; besonders letztere bewahrt die Bedienungsleute der Feuerung vor übermäßiger Hitze und hat auf die Gleichmäßigkeit ihrer Arbeit großen Einfluß. Über die Art und Weise der Aufbringung des Isolationsmaterials sowie die jeweils anzuwendenden Steinarten, kann hier nicht ausführlicher gesprochen werden.

Eine große Zahl weiterer Möglichkeiten für die Verwendung von Sil-O-Cel bieten die verschiedenen Wärme-, Glüh-, Härte-, Trockenemaillier- und ähnliche Industrieöfen. Man isoliert vorteilhaft (je nach der Ofentype) das Gewölbe, die Seitenwände und auch das Fundament, ebenso Regeneratoren, Rekuperatoren und Kanäle. Türen für Öfen mit Temperaturen von 900—1000° C werden aus einem Gemisch von Sil-O-Cel C 3 und Portlandzement (Verhältnis 3 : 1) gestampft. Eine besondere Armierung wird nur dann erforderlich, wenn die Türen größer als ca. 0,5 m² sind.

Als sehr günstig hat sich die Verwendung von Sil-O-Cel-Staub als „Sandbad" zum Ausglühen bzw. langsamem Abkühlen von Gußstücken erwiesen. Das Sil-O-Cel-Material in einem solchen Bad kann jahrelang benutzt werden, ist also schon dadurch sehr wirtschaftlich.

Das umfangreichste Anwendungsgebiet für Sil-O-Cel-Material bildet natürlich das Eisenhüttenwerk mit seinen zahllosen Wärmeverlustmöglichkeiten. Auf die wichtigsten sei hier kurz hingewiesen: Bei den Winderhitzern kommt es darauf an, möglichst hohe Temperaturen möglichst lange Zeit zu erhalten. Die Strahlungsverluste belaufen sich jedoch bei einem solchen (Versuch bei der Lackawanna Steel Co.) auf ca. 10% ∼ 8700 WE/min. Durch Anbringung einer Isolierschicht können die Verluste um ca. 75% verringert werden, was einer Ersparnis von etwa 1000 t Kohle jährlich entspräche. Jede Erhöhung der Windtemperatur um 100° hat beim Hochofenprozeß (nach verschiedenen Angaben) eine Verminderung des Brennstoffverbrauches um 23—60 kg Koks je Tonne Roheisen zur Folge. Die Ersparnisse, die also allein hier gemacht werden können, sind, wie man sieht, sehr erheblich. — Die Isolierschicht wird beim Winderhitzer zwischen ff. Futter und Blechmantel in einer Dicke von 80—130 mm angebracht. Normalerweise besteht diese Schicht bis zur Heißwindleitung aus eingestampften körnigen oder staubförmigen Sil-O-Cel, während für den übrigen Teil Sil-O-Cel-Steine verwendet werden; doch ist es auch möglich, nur Steine zu verwenden. Auf jeden Fall bietet die Isolation auch Gewähr dafür, daß die Mantelbleche nicht überhitzt werden. Als Grundplatte wählt man eine ca. 150 mm starke Lage von Sil-O-Cel C3-Beton.

Weiter bringt es viele betriebliche Vorteile, die Mischer und Roheisenpfannen zu isolieren, indem man auch hier zwischen Mantel und Futter eine Schicht C3-Beton einstampft.

In Stahlwerken — ausgenommen Bessemer- oder Thomasstahlwerken — können ebenfalls bedeutende Ersparnisse erzielt werden. Wenn auch eine Isolation der Martinofengewölbe und Seitenwände nicht angängig ist, so läßt sich eine solche doch im Ofenfundament, bei den Kammern und sämtlichen Kanälen mit gutem Erfolg anbringen. Besonders die Isolation der Kammern hebt die Wirtschaftlichkeit des Ofenbetriebes nicht nur durch die Verringerung der Strahlungsverluste, sondern auch dadurch, daß Undichtigkeiten der Wandungen und damit die Ansaugung kalter Luft vermieden werden. Bei der Isolation der Kammergewölbe ist jedoch, besonders an Stellen, wo Gewölbe verschiedener Längen zusammenstoßen, eine allzustarke Isolation unbedingt zu vermeiden. Bei Elektroöfen kommen für die Isolation nur Seitenwände und Fundament in Frage (C22-Steine bzw. C3-Beton). Die Dicke der Isolationsschicht hängt von der Anordnung der Elektroden ab; eine zu große Dicke kann leicht üble Folgen haben. — Selbstverständlich ist auch bei Stahlpfannen eine Isolation sehr vorteilhaft. Zur Erhöhung der Kokillenhaltbarkeit trägt es wesentlich bei, wenn man die Innenflächen der Kokillen gleich nach dem „Ziehen" und vor dem Gießen mit einem Gemisch von Celit und Wasser besprengt. Es wird dadurch erreicht, daß sich die Kokillen mühelos von den Blöcken abziehen lassen und dabei sehr geschont werden, was sonst gewöhnlich nicht der Fall ist. Sehr günstig wirkt sich eine Isolation bei Tieföfen aus, die ja bekanntlich nur mit einem verhältnismäßig geringen Wirkungsgrad arbeiten. Auch bei Walzwerkswärmöfen (Stoßöfen) läßt sich der Betrieb durch weitgehende Isolation wesentlich wirtschaftlicher gestalten. Nicht nur der Wärmeverbrauch an sich wird verringert, sondern auch durch die größere Gleichmäßigkeit der Temperatur, durch Verringerung des Abbrandes und Ausschusses (Vermeidung von Materialverbrennung) usw. werden recht erhebliche Ersparnisse erzielt. Schließlich wären noch Gaserzeuger jeder Art sowie Koksöfen zu erwähnen, bei denen je nach Konstruktion mehr oder weniger zahlreiche Möglichkeiten der Isolation bestehen.

Von den weiteren gegebenen Anregungen und Verwendungsgebieten für Sil-O-Cel seien zum Schluß nur noch kurz angeführt: Metallhüttenwerke und Glashütten, keramische und Zementfabriken. Auch in Kühl- und Gefrierräumen leistet das Sil-O-Cel wertvolle Dienste; es ist jedoch zu beachten, daß hierbei die Verlegung des Isolationsmaterials in einer besonderen Weise erfolgen muß, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Durch Zusatz von Celit zu Beton sollen die Eigenschaften des Betons wesentlich verbessert werden (höhere Festigkeit, größere Gleichmäßigkeit usw.). — (Sil-O-Cel Heat Insulation, Celite Products Co., New York, 1924. 189 S. Preis 2 Dollar.)

Dipl.-Ing. E. Hirschbrich. [563]

Feuerfeste Auskleidung von Siemens-Martin-Öfen. Beim Siemens-Martin-Ofen müßten der Herd und die tieferen Seitenwände im Hinblick auf die Korrosionsfrage im Grunde genommen gesondert von den übrigen Teilen der Auskleidung betrachtet werden, denn sie stehen in direkter Berührung mit der flüssigen Stahl- oder Schlackenphase, während die übrigen Teile mit der Gasphase, deren einzige korrosiven Bestandteile feiner Oxydrauch oder Staubteilchen sind, in Berührung stehen. Die ideale basische Herdauskleidung würde eine dichte, nicht poröse, in einer Masse rekristallisierte Magnesitauskleidung darstellen. Indessen würde ihre Erzeugung Sintertemperaturen verlangen, die die Erweichungstemperatur des Silikagewölbes überschreiten. Man baut daher die Herdauskleidung aus Magnesit und Schlacke auf, so daß eine flüssige Phase entsteht, welche die Bindung und Rekristallisation des Magnesits begünstigt.

Am besten benutzt man zur Herdauskleidung etwas poriges Material, dessen Risse und Poren von Schlacke und Eisenoxyd ausgefüllt werden. Je dichter und fester gebunden die ursprüngliche Auskleidung ist, um so weniger Flußmittel nimmt sie auf, und um so widerstandsfähiger ist sie gegen Zerstörung. Als verkittende Materialien werden Magnesite, Chromite und Dolomite benutzt, die aber alle der Korrosion an der Schlackenlinie verhältnismäßig schnell anheimfallen. Im Handel befinden sich spezielle „Fluß-Klinker", die meistens doppelt gebrannte Dolomite und Flußmittel enthalten. Im allgemeinen sind doppelt gebrannte Dolomite zu feuerfest und können nur zusammen mit Schlacke gesintert werden. Einige der Flußklinker sind besonders geeignet und sollten, wenn ihre Anwendung die Kosten doppelt gebrannten Dolomits nicht wesentlich überschreitet, viel weitere Anwendung im Siemens-Martin-Ofen finden.

Für die Herdauskleidung haben Dolomit, Chromit und Magnesit erfolgreich Verwendung gefunden. Ein Vergleich zwischen ihnen ist schwierig, da im Hinblick auf die Brauchbarkeit die Güte des Materials hinter der Qualität der Arbeitsausführung zurücksteht. Magnesit wird durch hochkieselsäurehaltige Schlacke rasch korrodiert. — Wahrscheinlich besteht zwischen der oberen Schicht der Auskleidung, welche mit Eisenoxyd gesättigt ist, und dem wechselnde Mengen von Eisenoxyd enthaltenden Stahlbad, ein von der jeweiligen Zusammensetzung abhängiger Gleichgewichtszustand, der dazu führt, daß beim Umstellen des Ofens, beispielsweise von Gußeisen auf Schienenstahl, die ersten Chargen des hochkohligen Stahls die Tendenz zur Überoxydation infolge der Aufnahme von Oxyd aus der Auskleidung haben.

Obgleich nur wenige Schlackenteile des Bades die Auskleidung der oberen Seitenwände des Gewölbes und der Gaszüge erreichen, wird auch diese Auskleidung langsam durch Flußkorrosion zerstört. Diese Vorgänge sind auf das Eindringen von kleinen Oxydteilchen, die vom Gasstrom mitgerissen werden, zurückzuführen. Bei den Temperaturen des Siemens-Martin-Ofens hat der flüssige Stahl einen nicht unbeträchtlichen Dampfdruck. Der Eisendampf, der sich dauernd aus dem Bad entwickelt, oxydiert sich und kondensiert in Form von Oxydrauch an der Auskleidung. Die Teile der Auskleidung, welche im Wege des Gasstromes liegen, erhalten naturgemäß eine stärkere Ablagerung des Oxyds. Die Bildung und Diffusion dieser korrosiven Oxydteilchen kann nicht durch die Ofenführung beeinflußt werden und stellt eine unvermeidliche Beigabe des Siemens-Martinverfahrens dar. Die Einwirkung des Oxyds hat man sich folgendermaßen vorzustellen: Ein neuer Silikastein stellt im wesentlichen eine Masse von Kristallen von etwa 25—30% offenen Porenräumen dar. In das Ofengewölbe eingesetzt, nimmt der Stein sobald die Stahlerzeugung beginnt, an seiner Innenseite Oxydteilchen aus den Gasen auf. Diese Teilchen verbinden sich mit der Kieselsäure zu einer flüssigen Schlacke, die infolge von Kapillarattraktion in die Poren eingesaugt wird und hier Rekristallisation bis zu einer Tiefe von 10—12 cm bewirkt. Dieser Vorgang ist nach den ersten zehn Tagen der Ingebrauchnahme beendet. Die innere Zone des Steins besteht jedoch aus einer dichten Masse von Kristobalitkristallen, die keine Flußmittel mehr aufnehmen kann, so daß die Korrosionserzeugnisse jetzt in das Stahlbad herablaufen. Die Korrosion geht also an der Oberfläche vor sich, und zwar so lange die Temperatur 1620—1650° C nicht überschreitet. — Der Anwendung von Magnesit steht seine hohe Neigung zum Zerbröckeln entgegen. Neuerdings hat man diesen Übelstand durch Verwendung von Stahlgehäusen zu beseitigen versucht, welche den Zweck verfolgen, den Magnesit an seiner Stelle zu halten, und bei ihrer Oxydation mit dem Magnesit in Reaktion treten, wodurch die innere Zone der Ausmauerung zu einer festen Masse umgewandelt wird. Wo die Temperatur des Ofens hoch genug ist, um die Stahlmäntel schnell wegzuschmelzen, sind derartige Magnesitauskleidungen sehr geeignet. Neuerdings werden auch Magnesitsteine mit kurzen, in der Masse verteilten Eisendrahtstücken in den Handel gebracht. — Chromitsteine besitzen gegenüber allen anderen feuerfesten Materialien zwei Vorteile: 1. Eine geringe Neigung zur Zerbröcklung und 2. einen viel größeren Widerstand gegen die Korrosion durch kieselsäurehaltige Schlacke. Während Magnesit und Chromit hinsichtlich ihres Widerstands gegen Kalk- und Eisenoxydschlacken ziemlich gleich stehen, besitzt Chromit eine ausgesprochene höhere Widerstandsfähigkeit gegen Kieselsäure. Der höhere Widerstand gegen Zerbröcklung wird während des Gebrauchs durch gewisse Umstände herabgesetzt. Die Innenflächen von Chromitsteinen saugen sich in gleicher Weise, wie die des Silikasteins, mit Schlacken voll, aber beim Chromitstein bilden die Flußmittel einen glasigen Körper, der leicht bei Temperaturänderungen

Digitized by Google

erspringt. Hierin ist offenbar die eigentliche Ursache für die Zerörung von Chromitsteinen zu erblicken. Selbst der beste Chromitein hat eine gewisse Neigung, unter Belastung bei hohen Tempeaturen zu erweichen. Die Steine sind schwer und durch die Belastung ommt oft genug ein genügender Druck zustande, um langsame Verormungen der tieferen Partien einer Ausmauerung herbeizuführen. B. M. Larsen, Some Notes on Open Hearth Refractories. The Blast urnace and Steel Plant, Juni 1927, S. 295—296, 300.)

Dr. Hausen. [565]

Elektrischer Röhrenofen zur Warmbehandlung. (Mit Abb.) Ein neuer lektrischer Röhrenofen zur Warmbehandlung ist von H. O. Swoboda, ittsburg, Pa., konstruiert. Derselbe besteht aus feuerfesten Röhren *1* Abb. 1), die durch feuerfeste Endstücke *2*, durch die innere Wand *20*, ie gußeisernen Rahmen *3* und die Verbindungsschrauben *4* zusammenehalten werden. Innerhalb der feuerfesten Röhren liegen schmiedeiserne Rohre *5*, die elektrisch geheizt werden. Die Enden der Rohre

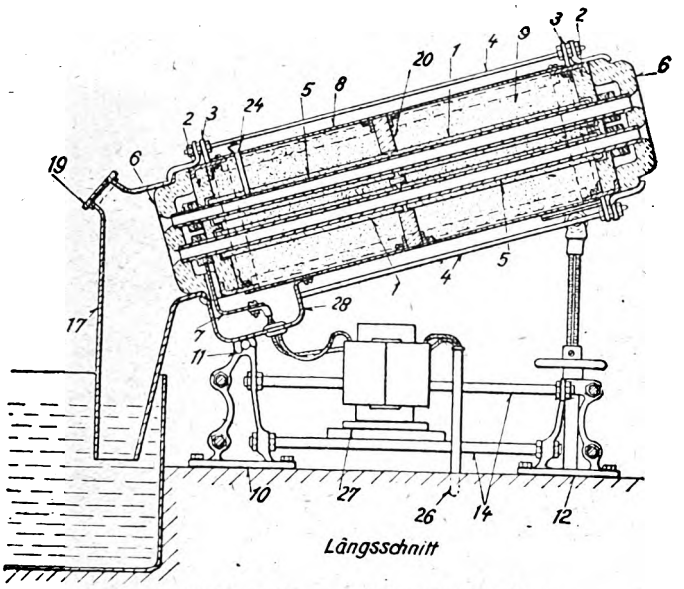


Abb. 1. Röhrenofen zur Warmbehandlung.

nd in den Endstücken *6* aus feuerfestem Material gelagert, die hohl nd, so daß die Verbindung *7* zu und zwischen den Rohren Raum hat. n einem Ende des Ofens befindet sich eine Rutsche *17* mit einem chauloch *19*. Die Rutsche reicht bis in ein Ölbad, dessen Öl durch eine umpe in Zirkulation gehalten wird. Die Röhren haben einen inneren urchmesser von 50 mm, so daß die Größe der zu behandelnden tücke dieses Maß nicht überschreiten darf. Die Länge der Rohre eträgt ca. 600 mm und die Anzahl schwankt je nach Bedarf zwischen und 12. Der Ofen läßt sich nach Belieben schräg stellen. Die Werkücke werden mit dem möglichst geringsten Widerstand durch den fen gestoßen, was auch mechanisch erfolgen kann.

Da die Rohre selbst die Heizelemente bilden, sind die Herstellungsosten des Ofens gering, und auch die Betriebskosten, weil eine vollommene Wärmeisolation möglich ist und die Hitze in den Rohren elbst erzeugt wird, so daß keine Wärmeübertragung vom Heizelement tattfindet. Die einzigen Teile, die mit der Zeit ausgewechselt werden üssen, sind die Rohre, doch da sie von außen keiner oxydierenden tmosphäre ausgesetzt und im Innern durch Öldämpfe geschützt nd, ist ihre Haltbarkeit sehr groß. Auch können sie leicht auswechselt werden.

Die elektrischen Berechnungen der schmiedeeisernen Röhren beruhen auf Versuche, und es ist festgestellt, daß schmiedeeiserne Rohre dem elektrischen Strom bei 925° ungefähr denselben Widerstand entgegensetzen wie Nickel-Chrom. Es kann also jegliches Material benutzt werden. Das Einsetzen der Werkstücke kann dauernd geschehen, ihre Anzahl hängt von ihrer Form, der Temperatur, auf die sie gebracht werden und von der Zeit, während der sie auf der höchsten Temperatur gehalten werden sollen, ab. Allgemein können stündlich 22,5 kg durch ein Rohr geschickt werden, ein 12-Röhrenofen hätte also eine Höchstleistung von 270 kg/h. Der Stromverbrauch schwankt hierbei zwischen 25—60 kW/h für Temperaturen von 925°. Die Stromspannung des Ofens beträgt ungefähr 14 Volt bei dreiphasigem Strom und 64 Volt bei einphasigem. Der Kraftverbrauch je Kilogramm eingesetztes Material bei 925° ist etwas geringer als 2,2 kWh, was aber entsprechend den Anforderungen schwanken kann. Die elektrische Einrichtung besteht aus der Zuleitung *26*, dem Umformer *27*, der Verbindungskammer *28* und den Leitungen *7* zu den Röhren. (Von H. O. Swoboda in Tubular Electric Furnace for Heat Treating.)

H. Illies. [559]

Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen. Der Vorschlag von W. H. Fitch, Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen zu verwenden (Feuerfest, Heft 6, Juni 1927, S. 98—99), wurde anläßlich der Versammlung der Engineers Society of Western Pennsylvania besprochen.

W. Dyrssen der Blaw-Knox Co., Pittsburg, meinte, daß es unmöglich ist, aus den Abgasen des Siemens-Martin-Ofens mehr Wärme zu entnehmen, als die in den Ofen eintretende Luft fähig ist, aufzunehmen. Es besteht also ein festes Verhältnis zwischen der Abgasmenge und Luft einerseits und der Wärmemenge, die von den Abgasen an die Luft abgegeben werden kann, andrerseits. Wenn die Abgasmenge dreimal so groß ist wie die Luftmenge, ist es unmöglich, mehr als ungefähr ein Drittel der Wärme der Abgase auszunutzen.

Die Abgase nehmen den 2—4fachen Raum der Luft, die in den Ofen eintritt, ein. Daß die Abgase von 760° auf 260° im Rekuperator abgekühlt werden, ist kaum möglich, die Abgastemperatur kann nur um einige 100° verringert werden. Es kann nur dann mehr Wärme in den Ofen eingeführt werden, wenn die Lufttemperatur erhöht wird, nachdem sie durch das Gitterwerk des Regenerators gegangen ist, also am Eingang in den Ofen. Die Luft tritt mit einer durchschnittlichen Temperatur von 1100° ein und die Abgase verlassen den Ofen mit ungefähr 1480° C. Es läßt sich also die Lufttemperatur noch um ungefähr 175° erhöhen, wodurch wahrscheinlich ein besseres Arbeiten des Ofens, ein höheres Ausbringen und eine entsprechende Brennstoffersparnis erzielt wird. Man kann jedoch nur einen Teil der Abgase nutzbar machen, weil die Abgase sich nur durch einen Exhaustor durch den Rekuperator saugen lassen, der keine höhere Temperatur als 315° zuläßt.

T. J. McLoughlin der Carnegie Steel Co. weist darauf hin, daß die feuerfeste Ausmauerung einer zu hohen Temperatur eine bestimmte Grenze setzt. Es ist nicht möglich, alle fühlbare Wärme über 260° der Abgase der einströmenden Luft mitzuteilen. Aus einer aufgestellten Wärmebilanz schloß er, daß bei einer Flammentemperatur von 1700°, die sich bei den bestehenden feuerfesten Materialien nicht überschreiten läßt, die niedrigste Temperatur, auf die die Abgase vor dem Schornstein gebracht werden kann, indem man die fühlbare Wärme der Abgase dem Ofen zuführt, 420° beträgt. Um dieses Ergebnis zu erreichen, sind 2555 m² Heizfläche erforderlich. Vorhandene Anlagen können ohne Rekuperator diese Heizfläche nicht herstellen. Es ist aber mit der Schwierigkeit zu rechnen, daß sich der Rekuperator leicht mit Staub zusetzt, und daß die Zugverluste durch Regenerator und Rekuperator nicht durch den Schornstein aufgenommen werden können. Das wird sich besonders nach längeren Betriebsperioden bemerkbar machen, wenn sich die Regeneratoren teilweise zugesetzt haben.

H. Illies. [541]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit vier Abbildungen.

Herstellung von Konverterböden. (Abb. 1.)

Zur Herstellung von Konverterböden mit hoher mechanischer Festigkeit und gleichmäßiger Beschaffenheit dient eine auf einer Stange *h* radial verschiebbare Spritzdüse *k*, die über der auf eine sich drehende Scheibe *f* aufgesetzten Konverterbodenform *b* angeordnet ist, und durch die mittels Druckluft die feuerfeste Konverterbodenmasse in die Form eingespritzt wird. Nach Füllung der Form werden die Bodennadeln *m* aus dem Boden herausgezogen. (D. R. P. 445 155. Kl. 18b. Pat. v. 7. 11. 1925. Ausgeg. 31. 5. 1927. Torkretgesellschaft m. b. H., Berlin.) [533_{17}]

Elektrische Blankglühmuffel. (Abb. 2.)

Es bezeichnet *1* den Muffelkörper, in dem das Gut *2* geglüht wird. *3* ist der abhebbare Deckel der Muffel und *4* ein Blechmantel, der durch die Öltasse *5* gasdicht abgeschlossen ist. Zur Erzielung einer kurzen Abkühlzeit nach dem Glühprozeß ist in der Mitte der Muffel ein an beiden Enden durch wärmeisolierende Verschlüsse *7* abschließbares Rohr *6* angeordnet, das mit dem Oberteil des Blechmantels *4* fest und gasdicht verbunden ist. Am anderen Ende wird

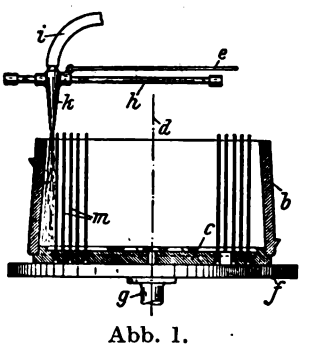


Abb. 1.

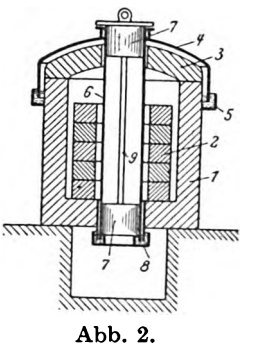


Abb. 2.

das Rohr durch die Öltasse *8* gegen das Gehäuse abgedichtet. Die beiden Endverschlüsse *7* sind durch eine Stange *9* miteinander ver-

Digitized by Google

bunden und können nach dem Glühprozeß durch einen Kran nach oben herausgezogen werden, wobei das Rohrinnere für die Luftströmung freigegeben wird. (D. R. P. 445211. Kl. 18c. Pat. v. 4. 12. 1925 ab. Ausgeg. 1. 6. 1927. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.) [533$_{18}$]

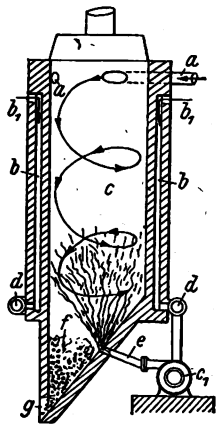


Abb. 3.

Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk u. dgl. (Abb. 3.)

Die Einführung des fein gemahlenen Rohmehles erfolgt durch Düsen *a*, die tangential in den Ofen *c* einmünden, so daß das Gut schraubenförmig kreisend den aufsteigenden Feuergasen entgegenfällt. In der Ofenwand sind mehrere Kanäle *b* für die Kühlluft vorgesehen, die durch b_1 eintritt und sich an den Wandungen des Ofens hoch erhitzt. Die Kanäle *b* münden unten in ein gemeinsames Rohr *d*, an welches ein Ventilator c_1 angeschlossen ist, der die hocherhitzte Luft ansaugt und diese mit dem Brennstoff durch Rohr *e* in den Ofen *c* drückt. Das fertig gebrannte Gut fällt schließlich in den trichterförmigen Sammelraum *f*, der mit einem regelbaren Auslauf *g* versehen ist. (D. R. P. 445014. Kl. 80c. Pat. v. 5. 8. 1924 ab. Ausgegeben 1. 6. 1927. Arno Andreas, Münster, Westfalen.) [533$_{16}$]

Schachtofen zum Brennen von Zement oder Kalk. (Abb. 4.)

Dem Ofen wird mittels der Förderschnecke *b* bei *c* das fein gemahlene Brenngut zugeführt und durch die rotierende Scheibe *d* über den ganzen Querschnitt des Raumes *e* gleichmäßig verteilt. Von dort rieselt das Brenngut durch die eigentliche Brennzone *f* senkrecht nach abwärts. Diese Brennzone wird mittels vier Brenner *g* senkrecht zur Fallrichtung des Brenngutes befeuert. Als Brennstoff dient Öl, das den Zerstäubungsdüsen durch die Leitungen *h* zugeführt wird. Aus der Brennzone gelangt das fertig gebrannte Gut in den Ausscheideraum, aus diesem in den Sammeltrichter *k*, aus dem es durch den Hals *l* abgeführt wird. Die Verbrennungsgase entströmen dem Ausscheideraum in einer ebenfalls zur Fallbewegung des Gutes senkrechten Richtung durch die Öffnungen *m* und gelangen durch den Kanal *n* in den Schornstein. Der Ofenschacht besitzt sowohl in der Brennzone in Höhe der Brenner *g* als auch im Ausscheideraum in Höhe der Gasabzugsöffnungen *m* Erweiterungen. Infolge dieser Einrichtung werden die Verbrennungsgase annähernd staubfrei abgeführt. (D. R. P. 445554. Kl. 80c. Pat. v. 7. 9. 1924 ab. Ausgeg. 14. 6. 1927. Ernst Meier, Neubeckum, Westfalen.) [533$_{19}$]

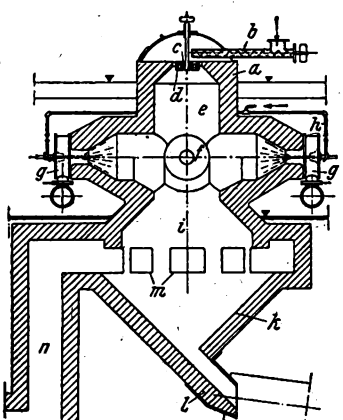


Abb. 4.

Verfahren zur Herstellung von besonders hitzebeständigen Produkten aus beliebigen Zirkonerzen.

Die Abkühlung der aus dem Kalzinierofen kommenden, aus dem Erz mittels eines Bindemittels geformten Stangen erfolgt in im Verhältnis von 1:1000 mit Schwefelsäure angesäuertem, kräftig strömendem Wasser. Hierbei wird nicht nur das Zirkonerz zerbröckelt, sondern auch seine Dichtigkeit herabgesetzt und die Feuerbeständigkeit erhöht. (D. R. P. 442916. Kl. 80b. Pat. v. 16. 10. 1924 ab. Ausgeg. 9. 4. 1927. Société d'Etude des Agglomérés, Paris.) [533$_{21}$]

Verfahren zur Herstellung von feuer- und säurefesten Massen, Körpern usw.

Hochfeuerfeste Stoffe, wie z. B. Zirkon, Zirkonerde o. dgl. werden mit sogenanntem Mineralleim als Bindemittel gemischt, der durch Behandeln von Salzen der Erdalkalien oder anderer Erden mit der jedem einzelnen Salze zugehörigen Säure gewonnen wird. Wird diese Mischung geformt oder als Überzug aufgetragen und erhitzt, so entsteht eine Masse von großer mechanischer Festigkeit, die gegen plötzliches Abschrecken und gegen hohe Temperaturen, Säuren und Alkalien sehr widerstandsfähig ist. (D. R. P. 445722. Kl. 80b. Pat. v. 23. 12. 1924 ab. Ausgeg. 17. 6. 1927. August Wolfsholz, Berlin-Schöneberg.) [533$_{22}$]

b) Ausland.

Mit acht Abbildungen.

Tunnelofen. (Abb. 1.) William Lee Hanley, Ir., Bradford, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1614470 vom 10. 2. 1925. Ausgeg. 18. 1. 1927.

Die Abbildung zeigt einen Querschnitt durch die Heizzone des Ofens, der aus zwei nebeneinander liegenden Tunneln *4*, *4* besteht. In der Heizzone ist der Ofen etwas erweitert, um die die bekannten Dresslerschen Heizzüge oder Muffeln *5*, *6* längs dem durchfahrenden Gut angeordnet werden können. Das Gut wird auf Wagen *17* zum Teil durch den einen Tunnel und zum anderen Teil in entgegengesetzter Richtung durch den anderen Tunnel gefahren. Dabei werden die Heizzüge *5* regelbar so befeuert, daß die Hitze in der Brennzone nach dem Ausgangsende zu allmählich zunimmt. Nur in der Brennzone sind beide Tunnel durch eine Mittelwand *2* getrennt, so

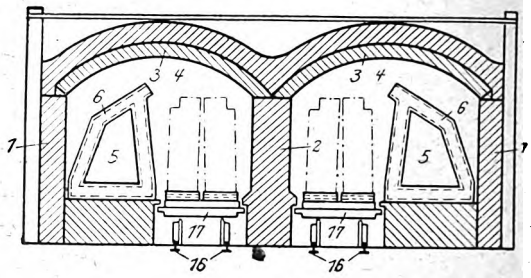


Abb. 1.

daß also die vor und hinter der Brennzone liegenden Vorwärme- und Kühlzonen beider Tunnel unmittelbar nebeneinander liegen. Dadurch wird erreicht, daß das aus der Brennzone kommende gebrannte Gut durch strahlende Hitze das nach der Brennzone fahrende Gut des Nebentunnels wirksam vorwärmt. [534$_{1}$]

Feuerfeste Steine. Höganäs Billesholms Aktiebolag, Höganäs, Schweden. Schwedisches Patent 60902 vom 17. 5. 1923. Ausgeg. 2. 6. 1926.

Die Steine sind hergestellt aus einer innigen Mischung von Siliziumkarbid mit einem Bindemittel, das im wesentlichen aus feinverteilter freier Kieselsäure besteht. [534$_{2}$]

Feuerfeste Steine. A. J. Henry Haddan, London. Britisches Patent 256021 vom 27. 6. 1925.

Zur Herstellung der Steine werden etwa 93 Gewichtsteile Diatomeenerde, 5 Teile Ton und 2 Teile Ätzkalk mit 1,7—1,8 Teilen Wasser gemischt und mit schwachem Druck in Formen gepreßt. Die Formlinge werden bis auf eine Temperatur von 1370° gebrannt, wobei die Kieselsäure in Tridymit übergeführt wird. [534$_{3}$]

Formlinge aus Magnesia. Igranic Electric Company, Ltd., London. From Cutler-Hammer Manufacturing Company, Milwaukee. Britisches Patent 264978 vom 4. 12. 1925.

Zerkleinertes Magnesiumoxyd wird mit Wasser vermischt in eine feste, nicht nachgiebige Form gepackt und in dieser 4—7 Stunden mit Dampf behandelt. Bei der durch die Hydratisierung der Magnesia erfolgenden Ausdehnung der einzelnen Teilchen schieben sich diese ineinander, so daß ein fester Formling von gleichmäßigem Gefüge gebildet wird. Nach Herausnahme des Formlings aus der Form wird er erhitzt, bis das Hydratwasser wieder ausgetrieben ist. [534$_{4}$]

Muffelöfen. (Abb. 2.) Sydney Crosbie, Whetstone, Middlesex, und C. H. Fletcher Collard, Honiton, Devon. Britisches Patent 253959 vom 21. 9. 1925.

Eine endlose Reihe, z. B. vier Muffelöfen *1*, *2*, *3*, *4* sind um einen Raum *o* herum so angeordnet, daß sie durch verschließbare Kanäle m^1

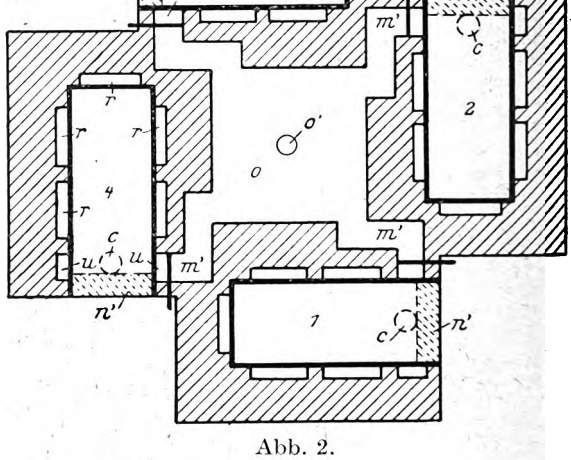


Abb. 2.

miteinander in Verbindung gebracht werden können. Jeder Ofen wird von den Abgasen des vorhergehenden angewärmt. Unter jedem Ofen ist eine Feuerungsstelle angeordnet, und die Feuergase umspülen die Muffeln durch die in den Ofenwänden angeordneten Züge *r* und *c* und o^1 sind Kamine und n^1 sind die Muffelverschlüsse. [534$_{5}$]

Ziegelofen. (Abb. 3.) Edward Evans, Woodville, Burton-on-Trent, County of Derby. Britisches Patent 255188 vom 18. 5. 1925.

Die Zylinderwand *1* dieses Rundofens ist mit einer verschließbaren Türöffnung und mehreren Feuerstellen *2*, *3* versehen, von denen die Feuergase durch Kanäle *4* über Feuerwand *5* ziehen und das im

Digitized by Google

enraum *6* gestapelte Gut von oben nach unten durchziehen. Über r Sohle *12* sind mittels Gittersteine *13, 14, 9* und *10* noch zwei rchlochte Böden *8, 7* angeordnet, durch die die Feuergase zum

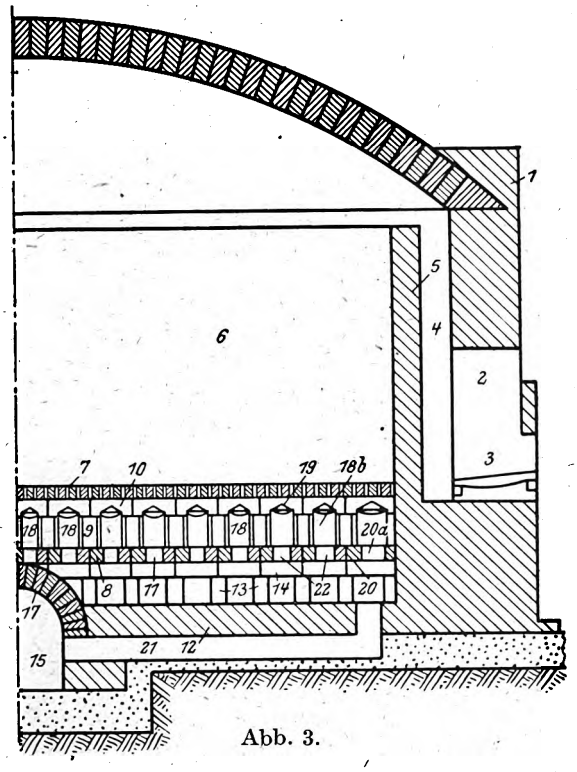


Abb. 3.

eil durch Öffnungen *20a* und Radikalkanäle *21* und zum Teil durch ffnungen *17* in den Hauptkanal *15* und durch diesen zum Schornstein ehen. Über den Öffnungen *11* der Sohle *8* stehen Röhren *18* mit Hauben *19*, die ein Durchfallen von Schutt verhindern sollen. [534$_{11}$]

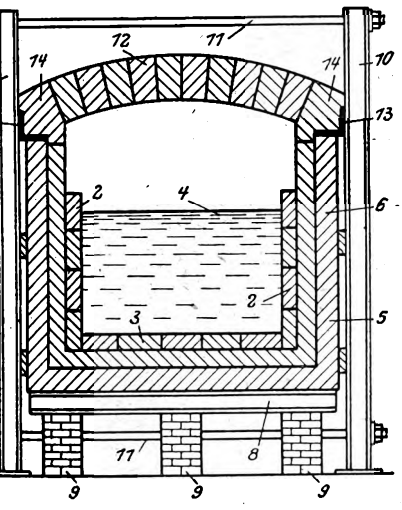


Abb. 4.

Glasofen. (Abb. 4.) Paul G. Willets, Berlin, Connecticut, Assr. to Hartford-Empire Company, Hartford, Connecticut. Amerikanisches Patent 1 605 885 vom 24. 6. 1926. Ausgeg. 2. 11. 1926.

Die aus gewöhnlichen Schamottesteinen bestehende Ofenwand *5* ist im Innern mit hochfeuerfesten Seitensteinen *2* und Bodensteinen *3* ausgekleidet, die im wesentlichen aus Tonerde und Kieselerde bestehen und spezifisch schwerer sind als die Glasmasse *4* und von dieser nicht angegriffen werden. Um die Ofenwand *5* ist noch eine Isolierwand *6* angeordnet. ittels Stützen *10*, Zugstangen *11*, Winkeleisen *13* und Kopfstücke *14* ird das Ofengewölbe *12* für sich besonders getragen. [534$_{12}$]

legelofen. (Abb. 5.) John K. Gillam, Kittanning, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1607525 vom 27. 1. 1926. Ausgeg. 16. 11. 1926.

In der Mitte dieses Rundofens *5, 6* steht auf der Ofensohle ein ohr *22*, das unten durch Kanäle *16* mit zwei Radialkanälen *9* in

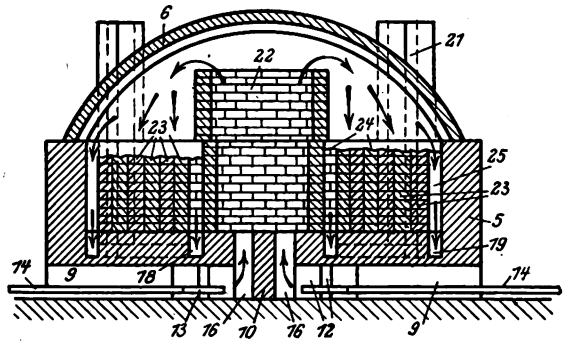


Abb. 5.

Verbindung steht, die durch eine Scheidewand *10* getrennt sind. In den Kanälen *9* wird mittels Rohre *14, 16* der Brennstoff (Öl oder Gas) zugeführt, der in den Kanälen *16* verbrennt. Die Feuergase ziehen durch das Rohr *22* zum Gewölbe *6* und strömen dann von oben nach unten durch das Brenngut *23* nach den Ringkanälen *18* und *19*, aus denen sich schließlich durch einige in der Ofensohle angebrachte Radialkanäle in die in der Ofenwand *5* angeordneten Schornsteine *21* ziehen. [534$_{13}$]

Regenerativgasofen. (Abb. 6.) William Westbury, Caney, Kansas, Assr. to Laura Anna Westbury, Independence, Kansas. Amerikanisches Patent 1608150 vom 27. 12. 1922. Ausgeg. 23. 11. 1926.

Zu beiden Seiten des Glasschmelzofens *2* sind mehrere Regeneratoren *5* angeordnet, die einerseits durch Kanäle *7* und *8* mit dem Schornstein und andererseits durch Kanal *6* mit dem Schmelzraum *3* in Verbindung stehen. In jedem Kanal *6* befindet sich ein Gas-

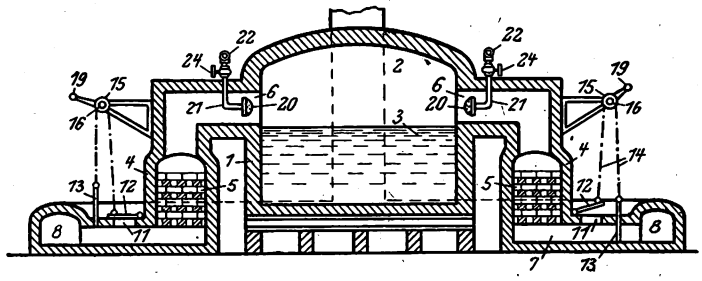


Abb. 6.

brenner *20*, dem das Brenngas durch Rohre *21, 22*, durch Ventil *24* absperrbar, zugeführt wird. Im Kanal *7* ist eine Lufteintrittsöffnung *11* mit Deckel *12* sowie ein Absperrschieber *13* vorgesehen. Die beiden letzten stehen durch Seil *14* und Handrad *19, 15* so in Verbindung, daß beim Öffnen des Deckels *12* der Schieber *13* geschlossen wird und umgekehrt. Die Regeneratoren und Gasbrenner an der einen Ofenseite werden in üblicher Weise mit denen an der anderen Seite abwechselnd betrieben. [534$_{14}$]

Elektrischer Widerstands-Muffelofen. (Abb. 7.) Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Assr. to Charles Engelhard, Inc., New York. Amerikanisches Fatent 1 619 829 vom 3. 5. 1923. Ausgeg. 8. 3. 1927.

Die Muffel besteht aus den feuerfesten Steinen *a, b, c, d*, deren Schmalseiten nach dem Innenraum zu gerichtet sind. Als elektrisches Heizelement dient ein Metallband *f*, das in den Steinfugen angeordnet ist und im Schlangenweg die einzelnen Fugen der Reihe nach durchzieht. Um die Muffel kann ein dicht schließender Mantel gelegt werden, wenn in reduzierender oder neutraler Atmosphäre oder im Vakuum geheizt werden soll. [534$_{15}$]

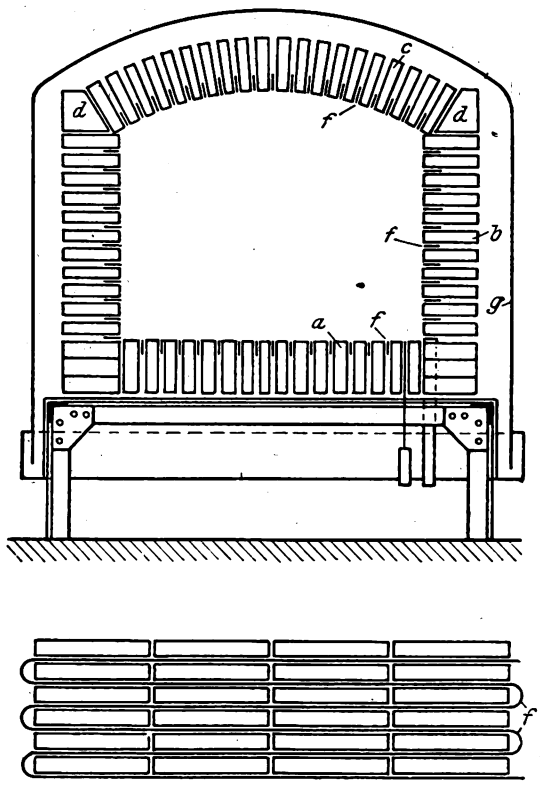


Abb. 7.

Glasofen. (Abb. 8.) John J. Arbogast, Pittsburgh, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1611328 vom 1. 12. 1924. Ausgeg. 21. 12 1926.

Der Raum *13* in dem der bei *39* eingeführte Glassatz *38* geschmolzen wird, ist durch eine Wand *10* von dem Läuterraum *14* getrennt, der durch eine Wand *11* von dem anschließenden Homogenisierraum *15* getrennt ist, der andererseits durch eine Wand *12* von dem Auslaßraum *16* getrennt ist. In den Wänden *10* und *11* sind in der Mitte unten Durchlässe und in der Wand *12* ein Durchlaß *34* für das geschmolzene Glas vorgesehen. In der Kammer *15* sind mit Abstand Wände *17, 18, 19* angeordnet, über welche das geschmolzene Glas nacheinander hinwegfließt. Die Heizung geschieht von oben mittels der Gasbrenner *35, 44, 45* und 46. Außerdem sind zu beiden Seiten der Wände *10* und *11* Kanäle *24* bzw. *29* vorgesehen, durch die mittels der Brenner *36*

Digitized by Google

und *41* Heizflammen bei *26* und *31* unten in die Glasmasse eingeführt werden. *52* ist eine Kaltblasevorrichtung, mit der die bei *48* in den Glastafelbildner *47*, *53* ausfließende Glasmasse temperiert

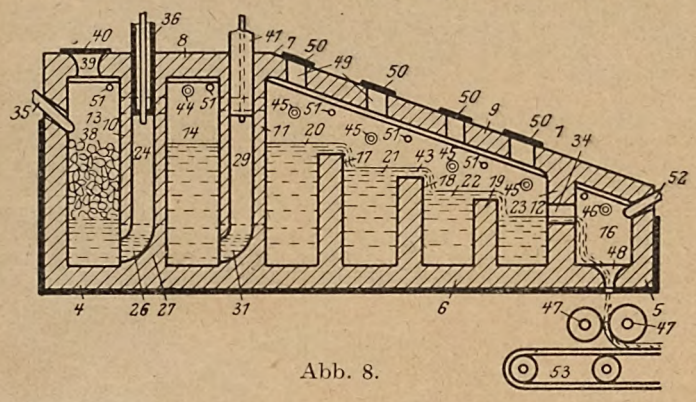


Abb. 8.

werden kann. *51* sind Pyrometer zur Beobachtung der an verschiedenen Stellen der Kammern herrschenden Temperaturen, und *50* sind Deckel, mittels derer durch Öffnungen *49* in regelbaren Mengen Kühlluft in die Kammer *15* eingelassen werden kann. [534_{16}]

II. Patentanmeldungen.

18a, 1. D. 48205. Dipl.-Ing. Carl Paul Debuch, Bochum, Friederikastraße 90. Austragvorrichtung für Schachtöfen mit unterhalb der Brennstoffsäule angeordneten, in Umdrehung versetzten Tellern. 15. 6. 25. (13. 10. 27.[1])

18b, 19. R. 68863. Ferdinand Raesch, Saarbrücken, Saargemünder Straße 133. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden und anderen feuerfesten Formstücken für metallurgische Öfen o. dgl. 29. 9. 26. (6. 10. 27.)

18c, 5. S. 70296. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Härten von Massengut, bei der die zu härtenden Stücke unter Zuhilfenahme eines endlosen Bandes einen Glühofen durchlaufen und dann in eine Kühlflüssigkeit eingetaucht werden. 5. 6. 25. (13. 10. 27.)

18c, 9. S. 72530. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Kühleinrichtung für Abdichtungsrinnen an von unten oder seitlich zu beschickenden elektrischen Blankglühöfen. 5. 12. 25. (13. 10. 27.)

18c, 9. G. 60470. „Gafag" Gasfeuerungs-Gesellschaft, Dipl.-Ing. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M., Gutleutstr. 3. Verfahren zum Betriebe von gasbeheizten Glüh- und Schmiedeöfen unter Vorwärmung von Gas und Luft in eisernen Rekuperatoren. 14. 1. 24. (15. 9. 27.)

18c, 9. Sch. 75838. Richard Schubert, Gerstl, Österreich, und Carl Pletsch, Bad Nauheim. Wärm- und Glühofen mit einer oder mehreren unmittelbar und einer oder mehreren durch die Abhitze der ersteren beheizten Kammern. 24. 10. 25. (15. 9. 27.)

40a, 5. K. 100175. Richard Keßler, Ober-Schreiberhau i. Riesengeb. Drehtrommelofen zum Rösten von Zinkblende und anderen sulfidischen Erzen. 4. 8. 26. (29. 9. 27.)

80b, 8. U. 9076. United States Metals Refining Company, Carteret, New Jersey, V. St. A. Verfahren zur Herstellung von geformten feuerfesten Gegenständen aus Magnesit. 7. 12. 25. V. St. Amerika. 10. 12. 24. (29. 9. 27.)

80c, 5. Sch. 79447. Theodor Schlegel, Bunzlau i. Schl., Hüttenstr. 23. Tunnelofen mit Kohlenstaubbeheizung. 2. 7. 26. (6. 10. 27.)

80b, 8. R. 68163. Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke Zentrale Mehlem, Rhein, und Dr.-Ing. Heinrich Neuhauß, Düsseldorf-Oberkassel. Verfahren zur Herstellung von Ofenauskleidungen. 12. 6. 26. (15. 9. 27.)

80c, 12. D. 47493. Otto Demisch, Nieder-Ludwigsdorf, Rittergut, O.-L. Ofen zum Brennen von pulverförmigen Stoffen. 12. 3. 25. (15. 9. 27.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

24c. 1007358. Mindoga Industrieofen- und Gaserzeuger G. m. b. H., Essen, Schwanenkampstr. Krupptor 27. Beschickungsvorrichtung für Gasgeneratoren. 5. 7. 27. M. 94953.

24k, 1007678. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld., Duisburger Str. 375. Hängedecke für Feuerungsanlagen. 26. 9. 27. D. 50677.

24k. 1007915. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld., Duisburger Str. 375. Aufhängevorrichtung für Hängedecken für Feuerungsanlagen. 26. 9. 27. D. 50678.

24k. 1007967. Firma H. R. Heinicke, Chemnitz, Wilhelmpl. 7. Feuerdecke für Dampfkesseleinmauerungen. 17. 9. 27. H. 117851.

80c. 1004027. Umlauf & Kreß, Nürnberg, Frauentorgraben 37. Schmelzgefäß für keramische Zwecke. 10. 8. 27. U. 8587.

80c. 1004599. Eduard Goering, Neidenburg, Ostpr. Beschickungsapparat für Ring-, Zickzack- und Kammeröfen. 8. 7. 27. G. 64815.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann der Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Keramische Eigenschaften einiger weißbrennender Tone der östlichen Staaten.** (Circ. Bur. Standards Nr. 325.)

Untersuchungen über 77 verschiedene Rohstoffe der Oststaaten auf Kornfeinheit, mineralogische Zusammensetzung und Brenneigenschaften im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit zur Porzellanherstellung an Stelle von importierten Rohstoffen. *Ri.* [572_{10}]

2) **Die Magnesitlagerstätten Spaniens.** Von K. A. Redlich. (Z. prakt. Geol., **35**, 8, 1927, S. 117—120.)

Geographische und geologische Lage, petrographische Strukturen. In Frage kommen die dichten Magnesite von Almeria im Süden der Sierra Nevada und die grobkristallinen bei Reinosa in Nordspanien, die beide zu feuerfesten Produkten verarbeitet werden. 4 Abb. *Ri.* [752_{33}]

2. Rohstoffe.

3) **Totgebrannter Magnesit als feuerfester Baustoff.** Von A. W. Comber. (Metal Industry **31**, 19. August 1927, S. 146, 157, 3 Sp.)

Verfahren der Kalzinierung für österreichischen und ungarischen Magnesit unter besonderer Berücksichtigung der dabei angewendeten Temperaturen. *hs.* [561_2]

4) **Natur und Entstehung feuerfester Tone.** Von D. W. Ross. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 9, 1927, S. 704—720.)

Gedanken über die Natur der feuerfesten Tone und ihre Entstehungsgeschichte. 3 Abb. *Ri* [572_8]

5) **Dei Entstehung der pennsylvanischen Lager feuerfester Tone.** Von F. Hodson. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 9, 1927, S. 721—746.)

Kritik der bisherigen Entstehungstheorien Neue Theorie des Verf. nach der es sich um Sumpfablagerungen handeln soll, wo die im Wasser gelösten Säuren den Eisen- und Alkaligehalt des Tons ausgelaugt haben. *Ri.* [572_9]

6) **Die Magnesitgewinnung in Kalifornien.** Von L. A. Palmer. (Beilage des Am. Inst. Min. and Metall. Engrs. zu Mining and Metallurgy, Februar 1927, 13 Seiten.)

Beschreibung der Gewinnungsmethode im kalifornischen Küstengebiet, insbesondere im Red Mountain Bergwerk. 8 Abb. *Ri.* [572_{12}]

7) **Beitrag zur Frage der Plastizität der Tone.** Von W. Miehr, H Immke und J Kratzert. (Tonind.-Ztg., **51**, 76, 1927, S. 1381—1384.)

Die Annahme, daß die Plastizität eines Körpers durch die molekularen Eigenschaften der Anmacheflüssigkeit verursacht wird, wird durch praktische Versuche mittels des Pfefferkornschen Apparats bestätigt. *Ri.* [752_{34}]

3. Fabrikation.

8) **Die Erzeugung elektrischer feuerfester Stoffe.** Von W. N. Robinson. (Fuels and Furnaces **5**, 1927, S. 1031—1034, 7 Sp.)

Genauer Kontrolle der Zusammensetzung und Brenntemperatur wird am besten in Tunnelöfen mit Seitenfeuerung entsprochen. Verwendung zusammengesetzter Öl- und Gasbrenner. 5 Abb. *hs.* [561_{11}]

9) **Die Herstellung von feuerfesten Steinen für Drehrohröfen.** Von J. H. Kruson. (Rock Products, **30**, 17. September 1927, S. 75 bis 77, 14 Sp.)

Brennen und Mischen der Rohmaterialien; Herstellung und Prüfung der Steine; Erfahrungen über Lebensdauer und Verhalten. 14 Abb. *hs.* [562_{10}]

10) **Der Schamottestein als ein neues Erzeugnis aus Ziegelton.** Von F. Kraze. (Ziegelwelt 1927, Heft 38, S. 602—605, und Heft 39, S. 637—638.)

Anregungen, vorhandene Verblendsteinwerke zu Schamottewerken zu erweitern, da bei geeigneter Mischung der Rohstoffe feuerfeste Steine hergestellt werden können, die billiger und zugleich für viele Verwendungszwecke hinreichend feuerfest sind. Entsprechende Mischungen werden angegeben. *Ri.* [572_1]

11) **Anwendungsmöglichkeiten für den Tunnelofen bei Drainageröhren.** Von W. D. Richardson. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 9, 1927, S. 693—698.)

Erörterungen über die Möglichkeit, Drainageröhren auf Tunnelofenwagen zu stellen und gut durch den Ofen zu bringen. Notwendige Änderungen beim Richardson-Ofen. 3 Abb. *Ri.* [572_4]

12) **Generatorgas zum Brennen von Schamottesteinen.** Von H. S. Orth. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 9, 1927, S. 699—703.)

Digitized by Google

Notwendige Beschaffenheit des Generatorgases. Beschreibung einer neratorgastunnelofenanlage. Die Ausbeute ist von der Temratur am Chargierende abhängig. 2 Abb. *Ri.* [572_7]

) **Zur Einführung des Tunnelofens in der Ziegelindustrie.** Von A. Popoff. (Ziegelwelt, Oktober 1927, S. 597—607; vgl. hierzu Erwiderung auf S. 653.)

Wirtschaftliche Vergleiche zwischen Ringofen und Tunnelofen. gesehen von seinen sonstigen Vorzügen stellen sich die Gesamtkosten s Tunnelofenbetriebes bei einer Tagesproduktion von mehr als 000 Steinen niedriger als beim Ringofen. Dieses Verhältnis verliebt sich bei steigender Produktion weiterhin zugunsten des Tunnelens. 7 Abb. *Ri.* [572_{14}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

) **Der Einfluß von Natriumkarbonaten auf die feuerfeste Ausmauerung.** Von G. S. Evans. (Iron Trade Review **81**, 18. Aug. 1927, S. 376—378, 6 Sp.)

Schnelle Zerstörung der Ausmauerung der Eisensammler und eßpfannen; Anwendung eines besonderen Verschleißfutters. 5 Abb. *hs.* [561_4]

) **Zersetzung und Zerstörung der feuerfesten Werkstoffe in Glashütten.** Von B. M. Pearson. (Glass Industry **8**, Juni 1927, S. 127—130, 132—133; August 1927, S. 190—193; September 1927 S. 211—213, 21 Sp.)

Anforderungen an die feuerfesten Baustoffe für Glashüttenöfen nsichtlich Beständigkeit gegen chemische Einflüsse und Kristallitionsbeständigkeit. *hs.* [561_{13}]

) **Das Verhalten von feuerfester Schamotte im Betrieb.** Von R. F. Geller. (Fuels and Furnaces, **5**, September 1927, S. 1189 bis 1192, 8 Sp.)

Einfaches Verfahren des Nachweises der thermischen Verziehung n zwei aufeinanderliegenden Steinen. 2 Abb. *hs.* [562_3]

) **Bemerkungen über Zyanit- und Diasporerzeugnisse.** Von E. J. Vachuska und G. A. Bole. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 10, 1927, S. 761—773.)

Studien über Schrumpfung von verschiedenen Diasporzyanit-, Diaorton- und Zyanittonmischungen. 2 Abb. *Ri.* [572_2]

) **Absplitterung und Druckfestigkeitsverminderung von Schamottesteinen.** Von H. R. Goodrich. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 10, 1927, S. 784—794.)

Vorläufiger Bericht über Druckfestigkeitsverlust von westamerikaschen Schamottesteinen bei 1350 und 1250° C. Unterschied zwischen rten mit hohem SiO_2-Gehalt und leichter sinternden Arten mit geingerem SiO_2-Gehalt. Eignung der Abplatzprüfung für die Unterheidung. 5 Abb. *Ri.* [572_4]

) **Plastische feuerfeste Stoffe.** Von St. M. Phelps. (Technol. Pap. Am. Refr. Inst. Nr. 3, 1927, 17 Seiten.)

Untersuchungen über chemische Analyse, Zusammensetzung, orngröße, Besonderheiten beim Trocknen und Brennen, mechanische stigkeit, Druck- und Abplatzprüfungen. Anforderungen an einen ten plastischen feuerfesten Stoff. 12 Abb. *Ri.* [572_{11}]

) **Studien über Schrumpfung von feuerfesten Materialien.** Von M. C. Booze. (Jr. Tr. Rev., **81**, 16, 1927, S. 968—969.)

Kurze Darstellung der Ursachen der Schrumpfung beim Trocknen, ennen und im Betrieb. Besondere Schrumpfungsursachen. *Ri.* [572_{16}]

) **Erfahrungen mit feuerfesten Stoffen im Ofenbau.** Von L. W. Briggs. (Clay Worker, **88**, 3, 1927, S. 194—195. Auszug aus einer Abhandlung für die diesjährige Versammlung des Am. Refr. Inst. in Atlantic City.)

Hinweis auf die verschiedenen Umstände, wie Atmosphäre, stündche Wärmemenge pro Raumeinheit in Verbrennungsraum, Brennoff u. ä., nach denen sich die Wahl des geeignetsten feuerfesten offes zu richten hat. *Ri.* [572_{18}]

) **Gasdurchlässigkeit feuerfester Steine für metallurgische Öfen.** Von A Wickerham. (Referat von A. Kranz in Stahleisen **47**, 40, 1927, S. 1674—1676. Vortrag auf der Hauptversammlung 927 des Am. Iron and Steel Inst.)

Beschreibung der Versuchsanlage und der Durchführung der Verche. Ergebnisse. Von Einfluß waren Gefüge der Steine, Herstellungsrfahren und Dicke des Steines sowie Temperatur, nicht aber Dichte s Gases. Schutzmittel gegen die Gasdurchlässigkeit sind eine Außenhicht von harten, fast verglasten Steinen, gute Fugendichtung und ußenanstrich von Ton, Sand und Wasserglas. *Ri.* [572_{21}]

) **Die Bedeutung der Elastizität und Wärmeausdehnung von Schamotte für die Absplitterung beim gebrannten Erzeugnis.** Von R. F. Geller. (Technol. Pap. Am. Refr. Inst. Nr. 4, 1927.)

Erster Bericht über umfassende Untersuchungen der gebräuchchen keramischen Rohstoffe in den Vereinigten Staaten bezüglich astischer und plastischer Formänderung unter Druck bei verhiedenen Temperaturen, Wärmeausdehnung, Wärmeeinfluß auf hysikalische Struktur bis zum Schmelzpunkt, Einfluß des Korns rschiedener Feinheit, Schlackeneinwirkung u. ä. m. 4 Abb. *Ri.* [572_{24}]

5. Prüfung und Beurteilung.

) **Plastizitätsmessungen.** Von T. W. Talwalkar und C. W. Parmelee. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 10, 1927, S. 670—685.)

Kritik älterer Messungsmethoden. Vorschlag einer neuen rationeln, als Norm verwendbaren Methode. Vorgeschlagener Plastizitätsdex = Gesamtformänderung im Augenblick der Abscherung geteilt durch die durchschnittliche Beanspruchung unterhalb der Proportionalitätsgrenze. Untersuchung einiger Tone nach der neuen Methode. 11 Abb. *Ri.* [572_5]

25) **Ein tragbarer Apparat zur Bestimmung der Querfestigkeit von gebrannten Steinen.** Von A. H. Stang (Techn. Pap. Bur. Standards Nr. 341.)

Beschreibung des Apparats, der aus einem Ausgleicher, einem hydraulischen Bock, Rahmen und Bourdondruckmesser zur Angabe der Last besteht. Er wiegt 20 kg. 4 Abb. *Ri.* [572_{13}]

26) **Die chemische Untersuchung von feuerfesten Stoffen. I.** Von H. J. van Royen. (Stahleisen **47**, 41, 1927, S. 1696—1697; Auszug aus Ber. Chem. Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 48, 1926.)

Neue, bisher nicht gebräuchliche Verfahren zur Untersuchung von Quarziten, Silikasteinen, Silikarohmassen, Schamotte und Ton. *Ri.* [572_{15}]

27) **Elementardarstellung der chemischen Analyse feuerfester Materialien.** Von St. M. Phelps. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 14, 1927, 9 Seiten.)

Kurze für Nichttechniker bestimmte Beschreibung der hauptsächlichsten Grundbestandteile der feuerfesten Stoffe und des Ganges ihrer chemischen Analyse. *Ri.* [572_{22}]

28) **Methode und Apparat zur Bestimmung der Leitfähigkeit feuerfester Materialien.** Von G. Meker. (Céramique, **30**, 744, 1927, S. 445—452.)

Beschreibung einer neuen, einfachen, für die Industrie brauchbaren Methode, um die relative Leitfähigkeit verschiedener feuerfester Materialien unter sich zu bestimmen. 17 Abb. *Ri.* [752_{34}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

29) **Betriebserfahrungen mit wassergekühlten Kesselfeuerungen.** Von H. W. Leitch. (Power **66**, 26. Juli 1927, S. 129—132, 7 Sp.)

Bei staubgefeuerten Kesseln amerikanischer Großkraftwerke war die Wasserkühlung ein voller Erfolg. 6 Abb. *hs.* [561_1]

30) **Kohlenstofffreie Auskleidung für Schmelztiegel.** Von J. Riddick. (Ceramic Industry **9**, September 1927, S. 274, 276, 6 Sp.)

Günstigstes Material zur Herstellung von Metallschmelztiegeln, die kohlenstofffrei sein müssen: 56,9% Al_2O_3, 34,37% SiO_2, 2% TiO_2, 1% FeO und 5,22% Glühverlust. *hs* [561_5]

31) **Erfahrungen mit plastischen Baustoffen in den Feuerräumen von Dampfkesseln.** (Power Plant Engineering **31**, 15. August 1927, S. 870—872, 6 Sp.)

Gestampfte Futter eignen sich für die Auskleidung der Feuerräume von Dampfkesseln bei geeigneter Verwendung sehr gut; Verhaltungsmaßregeln. 12 Abb. *hs.* [561_7]

32) **Feuerfeste Baustoffe für Stahlgießereien.** Von A. H. Middleton und C. Bride. (Foundry Trade Journal **36**, 15. September 1927, S. 242—243, 4 Sp.)

Feuerbeständigkeit, mechanische Festigkeit, chemische Beständigkeit von Silikasteinen bei hoher Temperatur; Verhalten des Ofenmauerwerks gegen korrodierende, erodierende und mechanische Einflüsse. *hs.* [561_8]

33) **Untersuchungen an feuerfesten Baustoffen für Kupolöfen.** Von G. S. Schaller. (The Foundry **55**, 1. September 1927, S. 693 bis 694, 699, 7 Sp.)

Die Isolierung der Schmelzzone führt zu schnellster Zerstörung, die Absplitterung hängt von der Textur des Steines ab und ist am größten in der Nähe der Düsen. *hs.* [561_{14}]

34) **Eigenschaften und Eignung von feuerfesten Baustoffen für Gaswerke.** Von L. N. Rancke. (American Gas Journal **127**, September 1927, S. 35—39, 10 Sp.)

Saure, halbbasische, basische und neutrale feuerfeste Baustoffe und ihre Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Gaserzeugung; Winke für die Vermauerung und Behandlung der feuerfesten Steine. 1 Abb. *hs.* [562_1]

35) **Feuerfeste Futter für Schmiede- und Wärmöfen.** Von M. C. Booze. (Fuels and Furnaces, **5**, September 1927, S. 1197—1198, 1 Sp.)

Zur Erzielung der günstigsten Betriebsergebnisse ist es manchmal wünschenswert, zwei oder mehrere feuerfeste Stoffe zu mischen; Winke für Betrieb und Ausbesserung. *hs.* [562_2]

36) **Feuerfeste Stoffe für Siemens-Martinöfen.** Von A. T. Green. (Iron and Coal Trades Review, **115**, 7. Oktober 1927, S. 534 bis 535, 6 Sp.)

In der Regel können nur durch einen Kompromiß die für die Steine für Köpfe und Züge, Wände, Gewölbe und Wärmespeicher günstigsten Eigenschaften erzielt werden. *hs.* [562_4]

37) **Konstruktion und Verwendung von Wannenblöcken.** Von D. W. Ross. (J. Amer. Cer. Soc. **10**, 10, 1927, S. 774—783.)

Angaben über Zerstörungen an Tankblöcken und deren Formen. Schlüsse darauf auf zweckmäßige Konstruktion der Blöcke. 11 Abb. *Ri.* [572_3]

38) **Einige Beobachtungen über Art und Entstehung von Ansatzbildungen in der Sinterzone der Drehöfen.** Von K. Biehl (Zement, **16**, 35, 1927, S. 817—820.)

Untersuchung verschiedener Ansatzproben. Die Ursache war eine Anreicherung teils mit Flußmitteln, teils mit Alkalisulfaten. Hinweise auf Abhilfemaßnahmen. *Ri.* [572_{19}]

39) **Feuerfeste Baustorfe für Kessel und Öfen.** Von F. Hartmann. (Arch. f. Wärmew., **8**, 11, 1927, S. 342—345.)

Stand der Normung der Prüfverfahren. Schmelzvorgang. Mechanische Fertigkeit bei verschiedenen Temperaturen. Druckfestig-

Digitized by Google

keit. Prüfung der Haltbarkeit durch Druckerweichungsversuch. Wärmeleitfähigkeit, Veränderung des Raumgewichts im Betrieb. Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel. Schwierigkeiten bei der Auswahl für den Sonderzweck geeigneter Steine. *Ri.* [572_{26}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

40) **Bau und Betriebspraxis des Gießereiflammofens.** Von C. Kluijtmans. (Foundry Trade Journal **36**, 1. September 1927, S. 197 bis 198; 8. September 1927, S. 213—219, 18 Sp.)

15-t-Öfen von 6700 mm Herdlänge; Verhältnis von Rostfläche zu Herdfläche 1:5; Gattierung verschiedener Chargen; metallurgischer Verlauf. 25 Abb. *hs.* [561_3]

41) **Holztrockenöfen nach der Bauart der National Dry Kiln Co.** (Heating & Ventilating Magazine **24**, August 1927, S. 92—93, 6 Sp.)

Das Trockensystem arbeitet mit Trocken- und Befeuchtungsperioden, wodurch der Trockenvorgang beschleunigt wird. *hs.* [561_6]

42) **Moderne Öfen und Warmbehandlungsverfahren.** Von E. F. Davis. (Transactions A. S. S. T. **12**, August 1927, S. 291—302, 24 Sp.)

Kritischer Vergleich der für die Massenerzeugung in Betracht kommenden Verfahren; auch in sogenannten modernen Fabriken werden noch durchaus veraltete Einrichtungen und Verfahren zur Vergütung von Stahl gefunden. *hs.* [561_{10}]

43) **Bemerkenswerte Konstruktionen elektrischer Vergütungsöfen für Zahnräder.** Von J. S. Wishoski. (Fuels & Furnaces **5**, August 1927, S. 991—995, 10 Sp.)

Transportabler Ofen der Hagan Co. mit aus Rollen gebildetem Herd; fester Ofen mit vertikaler runder Arbeitskammer nach Holcroft. 3 Abb. *hs.* [561_{11}]

44) **Berechnung und Konstruktion eines Stoßofens mit seitlicher Ölfeuerung.** Von W. H. Mawhinney. (Forging Stamping Heat Treating, **13**, August 1927, S. 320—325, 8 Sp.)

Bestimmung der äußeren Abmessungen, Lage von Brennern und Gaskanälen, Berechnung der erforderlichen Brennstoffmenge, Stärke der feuerfesten Wände und der Isolierung; Bestimmung der Abwärmemenge. 3 Abb. *hs.* [562_6]

45) **Die Ausbildung der Wände der Kesselfeuerungsräume.** Von J. Wolf. (Combustion, **17**, September 1927, S. 155—158. 8 Sp.)

Massive, feuerfeste Wände sind für hohe Temperaturen wenig geeignet; gekühlte Wände sind zwar teuerer, jedoch vorteilhafter. *hs.* [562_7]

46) **Die Konstruktion von Feuerungsräumen für Staubkohlen.** Von M. Frisch. (Combustion, **17**, September 1927, S. 159—163. 9 Sp.)

Verlauf der Wandtemperatur in Abhängigkeit vom Verbrennungsverlauf; Bestimmung des Volumens des Feuerraumes. 9 Abb. *hs.* [562_8]

47) **Die Ausführung der Türen von Trockenkammern für Holz.** (Wood Worker, **46**, September 1927, S. 36—37, 3 Sp.)

Die Verschlußtüren laufen unten in einem Graben und werden an den Seiten durch Klammern angedrückt. 2 Abb. *hs.* [562_{11}]

48) **Einbau von Abhitzekesseln in Abhängigkeit von den Wärmeverlusten.** Von J. B. Crane. (Blast Furnace and Steel Plant, **15**, September 1927, S. 448—449, 453, 5 Sp.)

Bestimmung der Wärmeverluste für verschiedene feuerfeste Stoffe und Wandstärken. 5 Abb. *hs.* [562_{12}]

49) **Neuer Hochofen der Wheeling Steel Corp.** (Blast Furnace and Steel Plant, **15**, September 1927, S. 444—445, 4 Sp.)

Hauptabmessungen: 27,4 m Höhe, 6,1 m Kohlensackdurchmesser 4,88 m Gestelldurchmesser; Zentralbeschickung durch Kippgefäß, elektrischer Antrieb der Glocke; Verwendung einer neuen Gaswascherbauart. 6 Abb. *hs.* [562_{13}]

50) **Elektrische Topfschmelzöfen für niedrige und hohe Temperaturen.** Von E. Fleischmann. (Industrial Management, **74**, September 1927, S. 177—182, 11 Sp.)

Herstellung des Mantels, der feuerfesten Auskleidung und der Isolierung gegen Wärmeverluste; verschiedene Arten von Schmelztöpfen. 9 Abb. *hs.* [562_{14}]

51) **Neue Bauart eines kontinuierlichen Vergütungsofens für Flügelschrauben.** Von E. F. Ross. (Iron Trade Review, **81**, 8. September 1927, S. 588—591, 632, 13 Sp.)

Der Ofen hat eine Länge von 4,5 m, eine Heizkammer von 180 mm Höhe und 550 mm Breite und wird durch Leuchtgas mit 16 Brennern beheizt. Beförderung auf einem Band aus nichtrostendem Eisen. 6 Abb. *hs.* [562_{15}]

52) **Neuer Hochofen für Gießereiroheisen.** Von J. P. Dovel. (The Iron Age, **120**, 22. September 1927, S. 782—784, 5 Sp.)

Die Wände des Schachtes sind viel steiler als üblich; der obere Teil verjüngt sich stärker nach der Begichtungsglocke; hiervon wird gleichmäßigere Verteilung des Möllers über dem Querschnitt und verringerter Koksverbrauch erwartet. 3 Abb. *hs.* [562_{16}]

53) **Konstruktive Grundlagen für Schmiede- und Vergütungsöfen.** Von M. H. Mawhinney. (Forging, Stamping, Heat Treating, **13**, September 1927, S. 374, 376, 6 Sp.)

Im einzelnen werden behandelt: Konstruktion, Brenner und Brennstoffe, Einrichtungen für den wirtschaftlichen Betrieb, Wärmeisolierung, Rekuperatoren, Brennstoffkontrolle. *hs.* [562_{17}]

54) **Die Entwicklung des Tunnelofens in der keramischen Industrie.** Von P. Dressler. (Cer. Age, **10**, 3, 1927, S. 81—91.)

An Hand guter Übersichtszeichnungen und Abbildungen nach Photographien werden die Muffeltunnelöfen für die verschiedenen Industrien beschrieben und ihre Wirkungsweise erläutert. Ein späterer Artikel soll die direkt befeuerten Tunnelöfen behandeln. 25 Abb. *Ri.* [572_{27}]

55) **Bestimmung der Schornsteinausmaße von Ziegelöfen.** Von R. Czerny. (Allg. Tonind.-Ztg., **46**, 41, 1927, S. 331—333, und 42, S. 339—340.)

Ableitung der Formeln. Berechnung für Ringöfen mit zwei Feuern zu 24, 28 und 32 Abteilungen zu 5 m ohne Schmauchung. 1 Abb. *Ri.* [572_{28}]

56) **Die modernen Martin-Öfen.** Von K. J. Seigle. (Techn. Mod. 1917, 20, S. 641—647.)

Angaben über Tonnengehalt, Anordnung der Züge, Wasserkühlung, Rekuperatorkammern, Beheizung, Rekuperatorkessel, neue Betriebsweisen, Ausbeute und allgemeine Anordnung der Öfen. 12 Abb. *Ri.* [572_{29}]

57) **Scheitrechte Hängedecken für Industriefeuerungen.** Von Th. Brockmann. (Centralbl. Hütt.-Walzw., **31**, 40, 1927, S. 572—575.)

Begründung der Zweckmäßigkeit scheitrechter Hängedecken. Angaben über Steinformen und Hängevorrichtung an Hand von Abbildungen. 9 Abb. *Ri.* [572_{30}]

58) **Industrieöfen mit Induktionsheizung.** Von F. Russ. (Centralbl. Hütt.-Walzw., **31**, 42, 1927, S. 600—602.)

Beschreibung der Konstruktion, Wirkungsweise und Vorteile der Induktionsmuffel- und Induktionsglüh- und -Wärmeöfen. 5 Abb. *Ri.* [752_{4}]

59) **Amerikanische Siemens-Martin-Öfen.** Von K. v. Kerpely. (Centralbl. Hütt.-Walzw., **3**, 41, 1927, S. 591—593.)

Zweckmäßige konstruktive und betriebstechnische Ausbildungsformen sowie erprobte Verbesserungen bei amerikanischen Martinöfen, zusammengestellt nach Vorträgen auf der diesjährigen Hauptversammlung des Am. Inst. of Mining and Metallurgical Engineers. 3 Abb. *Ri.* [752_{5}]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

60) **Der Handelsvertrag mit Frankreich und die feuerfeste Industrie.** Von Dr. Andres. (Tonind.-Ztg., **51**, 73, 1927, S. 1321—1323.) *Ri.* [752_{6}]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

61) **Das Schmelzen im Hochfrequenz-Induktionsofen.** Von D. F. Campbell. (Iron and Coal Trades Review, **115**, 7. Oktober 1927, S. 538—540, 7 Sp.)

Bauliche Unterschiede zwischen Induktionsöfen für niedrige und hohe Frequenz; konstruktive Einzelheiten, Angaben über die feuerfeste Auskleidung. 5 Abb. *hs.* [562_{18}]

62) **Verhalten von Molybdän als Widerstand im elektrischen Ofen.** Von H. J. Miller und M. Lindeman. (Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Engrs., Nr. 16, 1927, S. 1—13, 26 Sp.)

Besonders Silizium und Kohlenstoff sind schädlich; Schutzüberzug mit Molybdänoxyden geringerer Oxydation. 18 Abb. *hs.* [562_{19}]

63) **Der gegenwärtige Stand der Normung feuerfester Baustoffe.** Von H. Knuth. (Tonind.-Ztg., **51**, 85, 1927, S. 1543—1545, und 88, S. 1598—1600. — Vgl. auch Centralbl. Hütt.-Walzw. 1927, 44, S. 639—641.)

Auszug aus einem auf der Hauptversammlung 1927 des Ver. westdeutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse gehaltenen Vortrage. Überblick über die Arbeiten des Ausschusses für Prüfverfahren, insbesondere die herausgegebenen Dinormblätter, über die Vorarbeiten für die Güternormung und über die Arbeiten des Ausschusses für Formgebung, insbesondere die Normung der Normal-, Keil- und Wölbsteine. *Ri.* [752_{7}]

64) **Prüfung und Gütevorschriften der feuerfesten Baustoffe für Kesselfeuerungen.** Von L. Lauber. (Glckf., **63**, 36, 1927, S. 1306 bis 1310.)

Schäden, die bei Kesselausmauerungen auftreten, und ihre Verhütung durch Beachtung der Gütevorschriften des Dampfkesselüberwachungsvereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen. Angabe der wichtigsten Prüfverfahren, Ergebnisse von Versuchen mit tongebundenen Silikasteinen. 5 Abb. *Ri.* [752_{8}]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage Nr. 22. Welche Firma liefert gußeiserne Stempel zum Stempeln von Schamottesteinen? Erwünscht sind Sätze aus Buchstaben und Zahlen in den Größen 3 auf 2 cm, welche in eiserne Halter oder Rahmen jeweils zur Bestempelung der einzelnen handgeformten Steinpositionen eingespannt werden.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST

EITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
DRITTER JAHRGANG
DEZEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

zugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei ederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

rtschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—26. Sammelreferat von Dr. W. Steger, Berlin. Mit Abbildung. (Schluß) 189
chnische Rundschau: Die Konstruktion der Verbrennungsräume von Dampfkesseln. (Mit drei Abb.) 194
rtschaftliche Rundschau: Jugoslawien 196
Veröffentlichungen der Industrie 196
Patentschau
I. Patentanmeldungen 196
II. Gebrauchsmustereintragungen 196
Persönliches 196
Fragekasten 196

Diesem Heft ist Titel, Inhaltsverzeichnis und Gesamtregister zu Jahrgang III beigegeben.

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—26.

Sammelreferat von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit Abbildung.

(Schluß von Seite 181.)

2. Qualität des Erzeugnisses.

Das Erzeugnis des kontinuierlichen Kammerofens mit erschlagender Flamme ist in Qualität kaum zu übertreffen. im Tunnelofen treten Schwierigkeiten in der Gleichmäßigt des Erzeugnisses infolge des wagerechten Zuges der Heizse im Brennkanal auf. Jeder Ofentyp zeigt dabei seine sonderen Schwierigkeiten.

3. Baukosten und Unterhaltungskosten.

Schätzungsweise sind die Baukosten für einen Tunnelofen) % höher als für einen Ring- oder Kammerringofen gleicher istung. Die Unterhaltungskosten werden wohl bei allen pen ungefähr gleich sein. Beim Tunnelofen können Vergerungen im Betrieb eintreten, wenn das Durchschieben · Wagen durch teilweisen Zusammenbruch des Brenngutes terbrochen wird. Seit aber die Brennwagen von unten her rch einen Gang in der Tunnelrichtung untersucht werden nnen, ist diese Schwierigkeit leicht zu beheben. Schwieriger die Ausführung von Reparaturen am Mauerwerk des ennkanals, die ein vollständiges Stillegen des Ofens erdert. Bei neueren Konstruktionen läuft aber der Ofen hrere Jahre, ehe durchgreifende Reparaturen notwendig d. Die Verwendung von Silikasteinen in der Feuerzone, d dort besonders an der Decke, hat hier große Sicherheit gen die vorzeitige Zerstörung des Ofenfutters geschaffen.

4. Bedienung des Ofens.

Zuweilen lassen äußere Gründe den Bau eines Kammerg- oder Ringofens günstiger erscheinen als den eines Tunnelns. Bei älteren Fabriken ist nach Entfernung der periochen Öfen der zur Verfügung stehende Raum nicht lang nug für einen Tunnelofen, oder aber, falls genügend Platz · einen Tunnelofen vorhanden ist, liegen die Einfahrt- und Ausfahrtseite des Tunnelofens nicht günstig zu den anderen Arbeitsstätten des Werkes, so daß erheblich mehr Transport der Ware notwendig ist als beim Ersatz der periodischen Öfen durch Kammerringöfen. Bei neu zu erbauenden Fabriken oder dort, wo sich der Tunnelofen dem alten Teil der Fabrik gut einpaßt, kann der Tunnelofen im Zentrum der verschiedenen Arbeitsstätten in gleicher Fußbodenhöhe und mit einem Stockwerk darüber angelegt werden. Die vom Ofen abstrahlende Wärme kann zu Trockenzwecken verwendet werden. Besonders hervorzuheben ist der Vorteil des Tunnelofens, daß das Einsetzen und Aussetzen der Ware außerhalb des Ofens erfolgt. Der Einwand gegen den Tunnelofen, daß Ausfahrt- und Einfahrtseite ungünstig für den Transport der Ware liegen, läßt sich dahin erledigen, daß man parallel zum Ofen Gleise legt, auf welche die Brennwagen zum Beladen und Entladen geschoben werden und daß die Gleise entsprechend der Länge des Ofens ausreichend lang gemacht werden können.

5. Kontrolle des Brandes.

Hier besitzt der Tunnelofen deutlich hervortretende Vorzüge gegenüber den anderen Arten von kontinuierlichen Öfen. Der Brennstoff wird am Tunnelofen stets an einmal festgelegten Stellen aufgegeben. Die Lagerung des Brennstoffes an den Feuerungen des Tunnelofens hat eine erhebliche Platzersparnis zur Folge. Bei Gasbefeuerung sind die Gasleitungen kürzer und kleiner an Zahl als bei Gaskammeröfen. Dieser Vorteil tritt noch mehr bei Ölfeuerung hervor.

Die Brennbedingungen, insbesondere der Temperaturanstieg des Brenngutes, können beim Tunnelofen leicht geregelt und eingehalten werden. Brenner und Schieber werden beim Tunnelofen einmal eingestellt und brauchen dann kaum noch verstellt zu werden. Bei den anderen Ofentypen erfor-

Digitized by Google

dert jeder Brand dauernde Bedienung der Schieber und Brenner. Pyrometer, insbesondere Strahlungspyrometer, können am Tunnelofen leicht angebracht und überwacht werden. Um den Einfluß der Ofenatmosphäre auf das Umgehen der Brennkegel auszuschalten, empfiehlt S. R. Hind, selbst Brennkegel aus Massen herzustellen, die den zu brennenden Massen ähnlich in der Zusammensetzung sind.

6. Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine.

Nach Dressler ist der Tunnelofen, bei welchem die Feuergase das Brenngut durchstreichen, für feuerfeste Steine am besten geeignet. Wichtig für das Brennen feuerfester Steine im Tunnelofen ist die Wahl der Erhitzungsgeschwindigkeit des Brenngutes. Allzu schnelles Brennen ist schädlich. Die kürzeste Brennzeit für Stourbridgesteine ist im Belgianofen 120 h und im Dunmachieofen 104 h. Die mittlere Erhitzungsgeschwindigkeit kann mit 14° C pro Stunde angenommen werden. Sorgfältig getrocknete Steine brauchen nur 53 h bis zum Garbrand. Die Abkühlungszeit beträgt 26 h. Der Verfasser gibt nach seinen Erfahrungen an, daß die meisten englischen Fabrikate zum Brennen vom trockenen Zustande auf Kegel 10 50—70 h brauchen und im ganzen 80—105 h im Tunnelofen bleiben. Damit ergibt sich eine Länge des Ofens von 250—350 ft (= rund 76—107 m). Ob das Brenngut feucht, lederhart oder trocken in den Ofen kommt, ist Gewohnheitssache. Die Lengersdorff- und Harrop-Öfen gestatten einen ziemlichen Spielraum im Feuchtigkeitsgehalt und begegnen ihm durch Zugabe von Heißluft, die aus dem kühlenden Brenngut kommt, am Einfahrtende. Diese Maßnahme erfordert aber eine Verlängerung des Tunnels. Besser wird die Abhitze in einem Kanaltrockner geleitet, der parallel zum Tunnelofen liegt.

Normalleistungen im Betrieb befindlicher Tunnelöfen in England sind 6000—15000 9-inch-Steine täglich. Nach Dressler können Öfen bis zu 30000 Stück gebaut werden. Als Beispiel führt er einen Ofen von 350 ft (= rund 107 m) Länge mit 72 h Aufenthaltzeit des Steins im Ofen an. Ein Wagen von 6 ft (= 1,83 m) Länge trägt 1500 Steine. Dressler weist auch darauf hin, daß infolge des Schwindens des Brenngutes die freien Räume zwischen Brenngut und Kanalwand größer werden und die Feuergase dann leicht außerhalb des Brenngutes ziehen, statt durch das Brenngut hindurch.

Über die Verbreitung von Tunnelöfen in Amerika sagt Harrop im Jahre 1923, daß zu dieser Zeit 6 Tunnelöfen für feuerfeste Steine in Betrieb waren, 1925 sollen es bereits 14 Tunnelöfen gewesen sein.

Die Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen feuerfester Steine stellt S. R. Hind folgendermaßen zusammen:

1. Lange Brennzone, damit die Ware gut durchgebrannt wird. Hier spielt die Wandstärke des Brenngutes eine große Rolle; je dickwandiger das Brenngut, desto längere Brenndauer.

2. Direkte Befeuerung des Brenngutes, kein Muffeltyp. Letzterer ist sehr teuer in Baukosten und Unterhaltung, auch ist der Brennstoffverbrauch bei ihm hoch.

3. Einrichtungen, die gleichmäßige Temperaturverteilung im Brenngut und weitgehende Regelbarkeit der Erhitzungsgeschwindigkeit ermöglichen. Der Fauguéron-Ofen sowie der E. J. C. T.- und der Harrop-Ofen sind in dieser Beziehung gut konstruiert. Besonders die Abnahme der Breite des Brennkanals nach oben zu beim Harrop-Ofen, die den Feuergasen ein leichteres Durchziehen im unteren Teil des Kanals als oben erlaubt, trägt sehr zur Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung über den Querschnitt des Kanals bei.

4. Isolierung der Ofensohle und der Ofenwände — besonders in der Brennzone — gegen Wärmeverluste nach außen; Ausnutzung der im Mauerwerk aufgespeicherten Wärme zum Erhitzen der Verbrennungsluft.

5. Nicht zu großes und gleichmäßiges Temperaturgefälle von den Tunnelwänden auf das Brenngut, gute Durchwirbelung der Feuergase im Brenngut.

6. Richtige Anpassung des Ofenzuges an den Reibungswiderstand der Feuergase im Brennkanal. Hier bietet der wagerechte Flammenzug im Tunnelofen der gleichmäßigen Temperaturverteilung besondere Schwierigkeiten.

In der Diskussion teilte u. a. C. B. Harrop zu den Angaben des Verfassers mit, daß in Amerika ein Harrop-Tunnelofen rund 66000 $ kostet, ein kontinuierlicher Kammerofen mit der gleichen Tagesleistung dagegen wenigstens 100000 $.

3. Lagerung von Silikasteinen.

Auf die Wichtigkeit trockener und vor der Witterung geschützter Lagerplätze für Silikasteine wies W. J. Rees[1]) hin. Er zeigte an Hand von Messungen der mechanischen Festigkeit von Steinen, die längere Zeit den Atmosphärilien ausgesetzt waren, daß gutgebrannte Silikasteine gegen Wettereinflüsse beständiger sind als nicht genügend gebrannte Steine. Die mechanische Festigkeit hatte durch unsachgemäße Lagerung abgenommen. Beim Einlegen von Silikasteinen in destilliertes Wasser war etwas Kalk in Lösung gegangen; auch hier hatte die mechanische Festigkeit abgenommen. Wurden längere Zeit im Freien gelagerte Silikasteine schnell in heißer Luft getrocknet, so war die Abnahme der Festigkeit größer als bei langsam getrockneten Steinen.

III. Feuerfeste Baustoffe für verschiedene Verbraucherindustrien.

1. Feuerfeste Erzeugnisse für die feinkeramische Industrie.

In der feinkeramischen Industrie kommen feuerfeste Erzeugnisse 1. für den Brennofenbau und 2. als Brennhilfmittel z. B. Kapseln, Bumse und Stutzen in Frage. Eine Abhandlung von W. Emery[2]) beschäftigt sich allgemein mit den aus dem Betrieb sich ergebenden Anforderungen an diese Erzeugnisse. An den Feuereintrittsstellen in die Brennöfen sollen die feuerfesten Steine in erster Linie der zerstörenden und auflösenden Wirkung leicht schmelzender Aschen und Anflüge widerstehen; besonders schädlich sind Eisenanreicherungen im Stein bei reduzierender Ofenatmosphäre. Die Wahl von Steinen mit besonders hohem Kegelschmelzpunkt ist nicht erforderlich; Kegel 30—31 ist ausreichend. Wichtigere Eigenschaften sind geringes Nachschwinden, mittlere Porosität und saubere Oberfläche ohne ausgeflossene Stellen. Hoher Schmelzpunkt der Asche der verwendeten Kohle setzt die Gefahr der vorzeitigen Zerstörung durch chemischen Angriff stark herab.

Decken und Gewölbe bedürfen sorgfältiger Konstruktion und müssen den richtigen Stich haben, damit die Mörtelfugen möglichst eng werden. Häufig wird zum Schaden des Mauerwerkes minderwertiger Mörtel aus zweitklassigem Ton und eisenschüssigem Sand verwendet, der einen wesentlich niedrigeren Schmelzpunkt als die Steine hat. Die Sohlkanäle stehen auf eine gewisse Strecke unter dem Einfluß einer ziemlich hohen Temperatur der Abgase, ohne daß die Grenze ihrer Haltbarkeit erreicht wird, besonders bei gleichmäßiger Belastung der Ofensohle durch den Brenneinsatz.

Bei Glasurmuffeln werden die Widerlager für die Muffel durch die Feuergase thermisch besonders stark beansprucht; dazu tritt die Einwirkung der Flugasche. Versuche mit Karborundum und tongebundenem Sillimanit für die stark beanspruchten Teile führten zu gutem Erfolg. Nach 12 Monaten waren die Karborundumsteine noch gut erhalten, die Sillimanitsteine waren auf die halbe Stärke zurückgegangen, eine Senkung der Muffel war trotzdem nicht erfolgt. Wärmetechnisch sind die Muffelöfen unvollkommen, da die Feuergase an den äußeren Muffelwänden schnell in die Höhe steigen und

[1]) Rees, W. J., A further note on the storage of silica refractories. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part II, S. 150—152, Discussion S. 152—153; ref. Spr. **60**, 1927, Nr. 30, S. 541; Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 30, S. 520; Keramos **6**, 1927, Nr. 2, S. 62.

[2]) Emery, W., Refractories for the pottery industry, Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part II, S. 111—126; ref. Spr. **60**, 1927, Nr. 26, S. 468; Tonind.-Ztg. **51**, 1927, Nr. 28, S. 476; Ker. R. **35**, 1927, Nr. 15, S. 245; Keramos **6**, 1927, Nr. 3, S. 112.

Digitized by Google

re Wärme die Muffelwand durchdringen muß, ehe sie durch trahlung auf den Einsatz übergeht. Das Material soll eine ohe Wärmeleitfähigkeit haben. Die Wärmedehnung der uffelwände soll möglichst gering sein, damit die Wände cht krumm werden. Alle Brennhilfsmittel, z. B. die Stän-er, sollen leicht sein, damit die Muffel möglichst wenig be-stet wird.

Bei Fritteschmelzöfen tritt ein Angriff der Fritte auf das auerwerk ein. Die Bestandteile des Fritteversatzes sind nig zu mischen, da einzelne Bestandteile besonders stark ngreifend wirken können. Die Auflösung des Ofenbau-aterials soll gleichmäßig erfolgen; gleichmäßig kleine Poren n Stein wirken günstiger auf die Widerstandsfähigkeit gegen emischen Angriff als Poren verschiedener Größe. Das Auf-auern der Schmelzwanne erfordert besondere Aufmerksam-eit, möglichst enge Fugen sind anzustreben.

Über die Anforderungen an feuerfeste Steine zum Bau ntinuierlicher Öfen, sowie an Kapseln und andere Brenn-lfsmittel wird nichts Bemerkenswertes gesagt.

2. Feuerfeste Erzeugnisse in der Gasfabrikation.

Eine zusammenfassende Übersicht über die Herstellung nd Eigenschaften feuerfester Erzeugnisse mit besonderer erücksichtigung der Anforderungen der Gaserzeugung in etorten brachte W. T. Gardner[1]).

Die wichtigsten Anforderungen sind:

1. Lange Lebensdauer.
2. Gutes Wärmeleitvermögen.
3. Feuerstandfestigkeit.
4. Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.
5. Widerstandsfähigkeit gegen Salze aus den Kohlen.
6. Widerstandsfähigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel.
7. Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Abrieb.

Zu 1. Für mittlere Temperaturen hat sich in Retortenöfen hamottematerial bewährt. Reparaturen nach 2000 Ar-itstagen und 11000 t Kohledurchsatz pro Retorte sind keine ltenheit. Die höchste Temperatur herrscht im Verbren-ngsraum, sie überschreitet aber selten 1300° C.

Die Erkenntnis, daß eine Steigerung der Temperatur an der etorte um 10% die Verkokung beschleunigt und die Gas-sbeute um 40—50% vergrößert, führte zur Verwendung n halbsaurem Baumaterial, bei dem die Temperatur im rbrennungsraum auf 1350° gesteigert werden kann. Silika-aterial läßt bis 1450°, zuweilen auch höhere Gebrauchs-mperaturen erreichen, ist in dieser Beziehung also am instigsten.

Zu 2. Die Wärmeleitfähigkeiten von Schamotte-, halb-uren und Silikasteinen sind bei mittleren Temperaturen enig verschieden, bei hohen Verkokungstemperaturen ist lika den beiden anderen Arten überlegen.

Zu 3. Silika bleibt bei einer Belastung von 50 lbs/sq. inch = 3,5 kg/cm²) bis 1600° standfest, halbsaure Steine nur bis 400° und Schamottesteine bis 1325°. Die Belastung des uerfesten Materials in der Zone höchster Temperatur von etortenofenwänden überschreitet selten 20 lbs/sq. inch = 1,4 kg/cm²).

Zu 4. Die feine Asche, die in den Verbrennungsräumen um-rgewirbelt wird, greift alle feuerfesten Materialien, die er-hebliche Mengen Al_2O_3 enthalten, an und verursacht Ab-hmelzen. Je poröser das Material, desto größer die Gefahr es Schlackenangriffs. Silikamaterial widersteht dem Aschen-ngriff besser, weil es nur wenig Al_2O_3, Fe_2O_3 und Erd-lkalien enthält, weil ferner die grobe Silikakörnung der Auf-ösung besser standhält. Auch kann Silikamaterial erhebliche engen Asche aufnehmen, ohne an Standfestigkeit unter Be-stung bei hohen Arbeitstemperaturen einzubüßen. In ertikalretorten, in die Dampf über den Koks zur Erzeugung von Wassergas geleitet wird, gelangt die Koksasche zu dem Retortenmaterial und frißt dieses an. Der Angriff geht hier langsam vor sich, weil die Temperatur der Retorteninnenwand niedriger ist als im Verbrennungsraum.

Zu 5. Gaskohle enthält bis zu 0,5% lösliche Salze (NaCl). Bei 800—900° zersetzt sich das Salz in Berührung mit dem Gas und bildet Salzsäure und Natrium. Die Natriumdämpfe dringen in das Mauerwerk und bilden mit dessen Material Natrium-Aluminiumsilikate von niedrigem Schmelzpunkt. Die Salzsäure reagiert mit dem Eisenoxyd in der Asche und im Koks zu Eisenchlorid, das ebenfalls in das Mauerwerk eindringt und dort unter Bildung von Eisenoxyd zersetzt wird.

Silikasteine vermögen ohne Einbuße an mechanischer Festigkeit Alkalidämpfe eine Zeitlang aufzunehmen; stärker ist die zerstörende Wirkung der Alkalidämpfe auf halbsaure Steine. Schamottesteine zeigen nach langjährigem Gebrauch starke Rißbildung, die aber den Betrieb nicht behindert, solange nicht vollständige Zerstörung des Gefüges auftritt.

Zu 6. Alle drei Sorten feuerfeste Steine zeigen eine bei hohen Temperaturen von 1000—1100° selbst beim Beschicken mit feuchter Kohle ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel. Silikamaterial ist an den kritischen Umwandlungspunkten von Quarz und Cristobalit empfindlich; bei hohen Arbeitstemperaturen ist aber stets eine ausreichende Wärmereserve im Mauerwerk vorhanden, um eine Abkühlung unter 600° zu verhindern.

Zu 7. Gegen mechanischen Abrieb zeigen Schamotte-, halbsaure und Silikasteine — wenn gut aufbereitet und gebrannt — nur geringe Unterschiede in der Haltbarkeit.

Als mittlere Zahlen für die Eigenschaften erstklassiger feuerfester Baustoffe werden angegeben:

Tabelle 11.

	Schamotte	Halbsaurer Stein	Silika
Feuerfestigkeit . . . . Kegel	29—30	29	30
Beginn der Erweichung unter Belastung 50 lbs/sq. inch (= 3,5 kg/cm²) . . . . °C	1325	1400	1600
Nachschwinden (—) und Nachwachsen (+) nach 2 stünd. Erhitzen auf 1410° C . . %	— 0,5—1	+ 0,2—0,5	+ 0—0,5
Porosität . . . . . %	18—30	34—37	25—35
Scheinbares spez. Gewicht . .	1,9—2,1	1,6—1,63	1,6—1,7
Wahres spez. Gewicht	2,6—2,7	2,45—2,55	2,33—2,40
Lineare Wärmeausdehnung von 15—1000° . . . . . %	0,5—0,6	0,7—0,8	1,0—1,25

Eine Mitteilung von W. J. Rees[1]) über die Bildung eines festhaftenden Ansatzes von Retortengraphit an der Innenwand einer Silikagasretorte brachte die Frage der Zerstörung von Retortenwänden durch Wechselwirkung des Kohlenstoffes mit dem Eisengehalt in den Silikasteinen zur Diskussion.

W. J. Rees beobachtete in zwei Fällen, daß sich bei Horizontalretorten der Ansatz an der Silikaretortenwand stellenweise nur schwer entfernen ließ, während sonst die Reinigung keine Schwierigkeiten machte. In den vorliegenden zwei Fällen wurden aus der Retortenwand Stücke von Silikamaterial mit dem Ansatz herausgebrochen. An den defekten Stellen hatte sich Kohlenstoff im Silikamaterial abgelagert. Um die dunkel gefärbten Stellen herum traten feine Risse im Stein auf. Während die normale Retortenmasse 94,86% SiO_2 und 0,92% Fe_2O_3 enthielt, ergab die Analyse der schwarzen, kohlenstoffhaltigen Stellen nur 74,50% SiO_2, aber 5,18% Fe_2O_3 und 12,50% C. Nach Ansicht von W. J. Rees hat das an diesen Stellen des Silikamaterials angereicherte Fe_2O_3 Kohlenoxyd aus dem Gaserzeugungsprozeß zersetzt und Kohlenstoff freigemacht. Dieser Kohlenstoff ist der Anlaß zu einer Lockerung des Steingefüges und zu dem festen, schwer entfernbaren Ansatz von Retortengraphit.

Es wurde auch ein Laboratoriumsversuch gemacht, um diese Anschauung zu beweisen. Stücke von Silikasteinen

[1]) Gardner, W. T., Refractories in the gas industry, Trans. Cer. oc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 471—485, Discussion S. 485—489; f. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 64, S. 1142.

[1]) Rees, W. J., A note on some cases of „spalling" in silica gas retorts, Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 321—322, Discussion S. 322—325.

Digitized by Google

wurden an bestimmten Stellen mit Ferrosulfat infiltriert. Nach schwachem Erwärmen im Luftstrom wurden die Steinstücke dann mehrere Stunden lang auf 700—900° erhitzt, und zwar unter Überleiten von Kohlenoxydgas. Bei einem Fe_2O_3-Gehalt bis zu 2% an den behandelten Stellen war keine Ablagerung von Kohlenstoff in der Steinmasse zu bemerken, wohl aber eine schwache Graufärbung der Brennhaut. Bei 4% Fe_2O_3-Gehalt und sechsstündigem Erhitzen zeigte sich aber eine Kohlenstoffablagerung im Steininnern. Eine Analyse der Steinmasse ergab 4% C. Die Schädlichkeit lokaler Fe_2O_3-Anreicherungen in Silikaretortenmaterial war damit erwiesen.

Die im Anschluß an diese Beobachtung von anderer Seite gemachten Mitteilungen beschäftigen sich mit Erklärungsversuchen für die Anreicherung des Fe_2O_3 und Ausscheidung von Kohlenstoff in Gasretorten. Der Kohlenstoff könnte aus Kohlenwasserstoffen kommen, die in den Retortenwänden zersetzt werden, das Eisen aus flüchtigen Eisenkarbonylverbindungen. Auch wäre es möglich, daß H_2S und SO_2 aus dem Leuchtgas das Fe_2O_3 im Silikamaterial angreifen und Eisensulfide bilden, die das Steinmaterial zerstören.

Die Anreicherung des Fe_2O_3-Gehaltes in der Retorte wurde ferner mit der Bildung von Eisenchlorid erklärt, dessen Chlor durch Zersetzung von Natriumchlorid durch die Kohle entsteht. Da das Leuchtgas leichter ist als die Verbrennungsgase, die außen an der Retorte vorbeistreichen, hat das Leuchtgas das Bestreben, durch die Retortenwand zu diffundieren. Flüchtige Eisenverbindungen kommen auf diese Weise in innige Berührung mit dem Retortenmaterial, und bei höheren Temperaturen wird Fe_2O_3 abgelagert. Bei lange im Gebrauch gewesenen Silikasteinen sind verschieden gefärbte Bänder deutlich wahrzunehmen, die durch die Steinmasse gehen und die auf den Durchgang von Eisenverbindungen hindeuten.

Für die oben beschriebenen Beispiele wird von W. J. Rees die Verunreinigung der Silikarohmasse durch Eisensplitter aus dem Mischkollergang als Ursache für die lokale Fe_2O_3-Anreicherung angenommen.

Einen Überblick über die konstruktiven Grundlagen der verschiedenen Koksofensysteme, die Probleme der Wärmeübertragung in diesen Öfen und die Vorteile der Verwendung von Silikasteinen für Koksöfen enthält eine Abhandlung von A. E. J. Vickers und A. T. Green[1]). Die bekannten Vorzüge der Silikasteine in Koksöfen gegenüber tongebundenen Steinen werden eingehend erörtert: bessere Feuerstandfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Salzanfressungen und Temperaturleitfähigkeit. Auf die Empfindlichkeit von Silikasteinen gegen schnellen Temperaturwechsel wird hingewiesen.

Eine sehr beachtenswerte Mitteilung über die Wärmeausdehnung eines Vertikalkammerofens im Betriebe brachten T. F. E. Rhead und R. E. Jefferson[2]). Die Gasanlage bestand aus vier Vertikalretorten mit zwei Rekuperatoren in der Mitte. Die Gesamthöhe betrug 25 ft (= 7,6 m), und zwar bestanden von der Gesamthöhe 17 ft (= 3,2 m) aus Silika- und 8 ft (= 2,4 m) aus tongebundenen Steinen. Bei der Seltenheit, mit der Ausdehnungskurven aus dem Betrieb mitgeteilt werden, ist die Originalkurve nachstehend wiedergegeben.

Die Gesamtausdehnung betrug 1,13% der Gesamthöhe des Vertikalofens.

Die weiteren Ausführungen der Verff. beschäftigen sich mit dem Zustand des Steinmaterials des Ofens nach Außerbetriebsetzung. Die Heizzüge zeigten am oberen Ende nur wenig Schmelzerscheinungen. Das Silikamauerwerk war infolge der hohen Temperaturen aus den Fugen gegangen. Wo ein Stein aus der Fläche herausragte, war er angefressen. Die tongebundenen Steine in halber Höhe der Heizzüge waren mit geschmolzenem Material durchsetzt. Die Oberfläche war glatt und zeigte glasigen Bruch. $^1/_4$ inch (= 6,4 mm) von der ursprünglichen Steinstärke waren abgeschmolzen.

In den Rekuperatoren war der Flugstaub in den oberen Teilen gerade gefrittet, unten zerfiel der Staub beim Berühren zu Pulver. In den Vertikalretorten war die oberste Zone, die mit tongebundenen Steinen ausgesetzt war, deutlich geschwunden. Senkrechte Risse und Sprünge drangen bis zu 1 inch (= 25,4 mm) in die Steine ein. Am Boden der Retorte, wo der Koks entleert wurde, zeigten die Steine Zeichen mechanischen Abriebs. In der Zone höchster Temperatur, die mit Silikasteinen und halbsauren Steinen ausgesetzt war, trat das Reißen infolge schnellen Temperaturwechsels stark zutage, und zwar an den Stellen, wo Reparaturen ausgeführt waren. In der unteren Hälfte der Retorte, die mit tongebundenen Steinen ausgesetzt war, zeigte das obere Drittel starke Schmelzerscheinungen, die Mörtelfugen waren verschwunden.

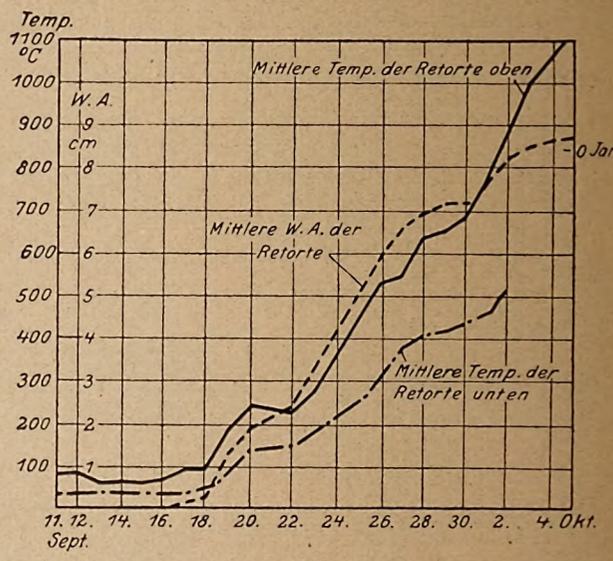


Abb. 1.

Die darunter liegende Zone war leicht bis zu einer geringen Tiefe geschmolzen, die Mörtelfugen waren noch sichtbar, aber mit geschmolzenen Stoffen zugesetzt. Weiter unten waren keine Schmelzerscheinungen wahrzunehmen, die Mörtelfugen zeigten einzelne Risse.

3. Feuerfeste Erzeugnisse für Stahlwerke.

In Europa und besonders den Vereinigten Staaten von Amerika ist in Fachkreisen die Meinung vorherrschend, daß hochwertige Silikasteine bis zum höchsten praktisch erreichbaren Umwandlungsgrad zu brennen sind. Diesem Umwandlungsgrad entspricht ein spez. Gewicht des gebrannten Steines von 2,32—2,35. Man findet aber auch die Ansicht vertreten, daß für Stahlöfen nicht der vollkommen umgewandelte Silikastein das Ideal ist, sondern ein Stein mit dem spez. Gewicht von etwa 2,45.

Die Wirkung einer längeren Ofenreise auf zwei Silikasteinarten von 2,35 und 2,45 spez. Gewicht in einem Stahlofen festzustellen, war das Ziel der Versuche von E. Sieurin[1]). Der Stein *H* mit 2,35 spez. Gewicht, 95,15% SiO_2, 1,34% Al_2O_3 und 1,14% Fe_2O_3 war von schwedischer Herstellung, der Stein *S* mit spez. Gewicht 2,45, 93,31% SiO_2, 2,60 Al_2O_3 und 1,34 Fe_2O_3 deutscher Herkunft. Die *H*-Steine wurden in die Rückwand und die eine Seitenwand eines basischen Martin-Ofens, die *S*-Steine in die anderen Wände dieses Ofens eingebaut. Die Ofenreise dauerte 25 Wochen, eine für das in Frage kommende Stahlwerk normale Zeit. Bei der Prüfung des kalten Ofens war die *H*-Seite erheblich mehr abgeschmolzen als die *S*-Seite. Der Unterschied in der Wandstärke

[1]) Vickers, A. E. J., und A. T. Green, The trend of design in modern coke oven construction and its bearing upon refractory materials. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 407—427; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 74, S. 1363.

[2]) Rhead, T. F. E., und R. E. Jefferson, Notes on: A few experiences with refractories in vertical retorts. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part. I, S. 23—33, Discussion S. 33—38.

[1]) Sieurin, E., The alteration of silica bricks in open-hearth furnaces. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 400—406; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 52, S. 935; Ker. R. 35, 1927, Nr. 35, S. 576; Keramos 6, 1927, Nr. 3, S. 112.

Digitized by Google

etrug bis zu 400 mm. Die Rückwand mit *H*-Steinen zeigte ormales Abschmelzen. Die Steine nach dem Herdraum zu aren hellgrau, weiter außen etwas schwärzlich und an der em Herdraum abgewandten Seite braun.

Probesteine, die an verschiedenen Stellen des Ofeninnern ntnommen waren, wurden chemisch und physikalisch geprüft.

Die Einlagerung von Eisen in Silikasteinen des Stahlofens hreitet während des Betriebes durch die ganze Steinmasse ach außen zu fort. Gleichzeitig tritt eine Aufnahme von aO und Al_2O_3 durch die Steinmasse auf. Die Einlagerung s Eisens hat eine Erhöhung des spez. Gewichtes des Steines r Folge; bei den *S*-Steinen stieg es von 2,45 auf max. 2,54, i den *H*-Steinen von 2,35 auf max. 2,47. Auch das schein-re spez. Gewicht stieg an, und zwar bei den *S*-Steinen on 1,91 auf max. 2,07 und bei den *H*-Steinen von 1,79 f max. 2,16. Die Porosität hatte bei den *S*-Steinen on 22,04% auf 15,92% am Herdraum abgenommen, bei n *H*-Steinen von 23,86% auf 15,79%. Auch der Kegel-hmelzpunkt wurde durch die Eisenaufnahme erniedrigt, nd zwar bei beiden Steinen von Kegel 32/33 auf 28/31. er Gehalt des *S*-Steins an Fe_2O_3 betrug am Herdraum 29%, der *H*-Steine 9,33%. Der Erweichungsbeginn unter r Belastung von 1 kg/cm² fiel bei dem *S*-Stein von 1675° f 1625° und beim *H*-Stein von 1650° auf 1645°, stets an einen unmittelbar vom Herdraum gemessen.

Aus den Beobachtungen und Messungen werden folgende hlüsse gezogen:

Ein nur bis zur teilweisen Umwandlung des Quarzes ge-annter Silikastein wird nach dem Einbauen weiter um-wandelt, aber nur in unmittelbarer Nähe des Ofenraumes; e Umwandlung tritt nicht ein an den entfernteren Stellen s Mauerwerks.

Die Quarzumwandlung, die durch die Aufnahme von $_2O_3$ und Al_2O_3 mit verursacht wird, erniedrigt den Kegel-hmelzpunkt des Steines beträchtlich; dagegen wird die emperatur des Erweichungsbeginns unter Belastung nur erheblich erniedrigt.

Außerdem wird durch die Fe_2O_3-Aufnahme die Wärme-tfähigkeit stark erhöht. Für das stärkere Abschmelzen der -Steine ergibt sich nun folgende Erklärung:

Ein Silikastein, spez. Gewicht 2,45, scheinbares spez. ewicht 1,91, ist ein besserer Wärmeleiter als ein Stein, ez. Gewicht 2,35 und scheinbares spez. Gewicht 1,79. Der eniger gebrannte *S*-Stein wandelt sich sehr langsam im Stahl-en um. Während der ersten Zeit der Ofenreise leitet der Stein die Wärme viel besser ab als der *H*-Stein mit dem Er-bnis, daß der *H*-Stein erheblich schneller abschmilzt als der Stein. E. Sieurin berechnet das Verhältnis der Wärmeleit-higkeiten von *H*-Steinen zu *S*-Steinen zu 0,68:0,82 kcal/m²-° C. Die Steinmasse nimmt gegebenenfalls Fe_2O_3 und andere hmelzflüsse bildende Oxyde (CaO, Al_2O_3) auf, so daß das neinbare spez. Gewicht und der Wärmedurchgang ohne er-bliche Änderung der Schmelzbarkeit erhöht wird. Wenn ne gewisse Menge des *H*-Steines mit besserem Wärme-olierungsvermögen abgeschmolzen ist, tritt ein Zustand ein, i dem die Wärmeabfuhr an beiden Seiten des Ofens gleich . Dieser Vorgang kann zweifellos sowohl das schnelle Ab-hmelzen der Steine zu Beginn der Ofenreise erklären als auch e Tatsache, daß nach einer gewissen Zeit das Abschmelzen ider Steinarten gleichmäßig fortschreitet. Ein weitgehend ngewandelter Silikastein sollte also nicht an solchen Stellen s Stahlofens eingebaut werden, wo die Wärmeableitung ngsam ist. E. Sieurin schlägt vor, Silikasteine für Martin-en nur auf ein spez. Gewicht von 2,45 zu brennen.

Ein interessanter Versuch wurde noch angestellt. Zu einer likarohmasse wurden 5 und 10% eines Eisenerzkonzentrates t 71% Fe und eines anderen Eisenerzes mit 60% Fe zu-setzt. Die auf Kegel 14 gebrannten Steine (mit 2,44—2,50 ez. Gewicht und einem Kegelschmelzpunkt von 31—33) rden in die Pfeiler der Einsatztüröffnungen eingemauert. le Steine erwiesen sich als weniger widerstandsfähig gegen n Angriff der Schlacke als die üblichen Silikasteine.

Eine Übersicht über die Vorgänge bei dem Angriff von geschmolzenen Schlacken und Aschen auf die Zustellung von Stahlöfen, insbesondere über die Änderung der Gefüge von Silikasteinen bei längerem Gebrauch in Stahlöfen brachte Alexander Scott[1]). Er unterscheidet zwischen zwei Arten von Schlackenangriff, Oberflächenreaktion zwischen angreifendem Stoff wie Schlacke, Flugstaub und feuerfestem Material und Durchtränkung des feuerfesten Materials mit diesen Stoffen. Der Angriff ist zunächst bedingt durch die chemische Zusammensetzung der miteinander reagierenden Stoffe, also die bekannte Wechselwirkung zwischen „basischen und „sauren" Stoffen; dann durch die Bildung von Verbindungen wie $MgO \cdot Fe_2O_3$, Zinkspinell und andern Aluminaten.

Ferner kommen die physikalischen Bedingungen in Betracht, z. B. die Viskosität der Schlacken selbst und die Viskosität der Reaktionsprodukte zwischen Schlacke und feuerfestem Material; je viskoser dieses Reaktionsprodukt ist, desto langsamer schreitet der Angriff vorwärts. Flugstaub greift feuerfeste Steine schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen an und dringt tiefer in die Poren ein als geschmolzene Schlacke.

Wichtig ist das Gefüge der feuerfesten Steine. Allzu starke Glasbasis erleichtert den Schlackenangriff. Wo mehrere Modifikationen der Kristallphase vorhanden sind, z. B. im Silikastein, wird die bei den Arbeitstemperaturen stabilste Form am meisten Widerstand gegen Schlackenangriff bieten. Trotzdem kann nichtumgewandelter Quarz bei hohen Temperaturen dem Schlackenangriff besser widerstehen als Cristobalit oder Tridymit, weil er grobkörniger ist. Um möglichst große Periklaskristalle zu erzielen, soll der Magnesit für Magnesitsteine möglichst hoch vorgesintert werden.

Die Durchtränkung feuerfester Steine durch Schlacken ist abhängig von der Durchlässigkeit der Steine für diese Stoffe. Die Porosität ist kein Maß für die Durchlässigkeit, und damit für die Größe der Schlackenangriffe. Interessant ist hier eine Erklärung des Verfassers für den Schlackenangriff. Er unterscheidet zwei Arten. Entweder dringt die geschmolzene Schlacke in Risse und Sprünge des feuerfesten Materials ein, löst die leichter reagierenden Stoffe und trennt die schwerer reagierenden, z. B. Schamottekörner, aus ihrem Zusammenhang, oder die glasige Grundmasse des feuerfesten Materials ist bei den Temperaturen der geschmolzenen Schlacke schon weich. Bei Zutritt der Schlacke hat die weiche Grundmasse die Neigung, in die kälteren Partien zu ziehen und wird daher durch die eindringende Schlacke ersetzt. Als Beispiel für die letztere Erklärung führt er die Anreicherung von CaO in den Deckensteinen des Martinofens an, die immer in einiger Entfernung vom Herdraum erfolgt.

Die Umsetzungen zwischen den Oxyden des Eisens und Kieselsäure sind noch nicht genügend erforscht. Der Verf. hat den inkongruenten Schmelzpunkt des Metasilikates bestätigt gefunden und festgestellt, daß beim Erstarren Fe_2SiO_4 neben Tridymit entsteht. Bei Gegenwart von Kalk und Magnesia können sich jedoch komplexe Metasilikate mit FeO bilden. Auch zwischen Fe_3O_4 und SiO_2 besteht keine Reaktionsfähigkeit. FeO und MgO bilden wahrscheinlich in beschränktem Maße feste Lösungen miteinander. Fe_2O_3 und MgO bilden Magnesioferrit $MgO \cdot Fe_2O_3$, der z. B. in Magnesitsteinen vorkommt. Über die Reaktionen von CaO mit Fe_2O_3 ist noch wenig bekannt.

An Steinen, die längere Zeit im Stahlofen im Betrieb gewesen waren, kann man mehrere charakteristische Zonen schon mit bloßem Auge unterscheiden. Bekannt sind die drei Zonen an Steinen aus der Decke eines Martinofens, die schon verschiedene Male in der Literatur beschrieben worden sind. Die heißeste Zone ist grau, im Gefüge stark verändert und bis zu 3 cm stark. SiO_2 ist als Cristobalit vorhanden, zuweilen auch als Pseudomorphose von Cristobalit nach Tridymit. Fe_2O_3 kommt als feste Lösung von Hämatit und Ma-

[1]) Scott, A., Corrosion of steel furnace refractories. Trans. Cer. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 339—351; ref. Tonind.-Ztg. 51, 1927. Nr. 48, S. 865.

Digitized by Google

gnetit vor, Eisensilikate sind selten. Zuweilen ist das Eisenoxyd in dieser Zone fein verteilt und ein Teil des Tridymits in großen Kristallen vorhanden. Das ursprüngliche Gefüge des Steines ist vollkommen verändert.

Die zweite Zone ist bis zu 6 cm stark, schwarz und nach dem heißen Ende zu fast ohne Gefügeunterschiede. Die schwarze Farbe rührt von Magnetit her, der mit Hämatit auch hier feste Lösungen bildet. SiO_2 ist meist als Tridymit vorhanden. Das ursprüngliche Gefüge ist noch zu erkennen, die Quarzitkörner treten dadurch hervor, daß in ihnen die Tridymitkristalle viel kleiner sind als in der Grundmasse.

Die zweite schwarze Zone geht langsam in die dritte, nach dem heißen Ende zu hellfarbige Zone über. Die Farbe wird dann dunkler und geht allmählich in einen dunkelroten Farbton über. Vom Ende der schwarzen Zone nimmt das Fe_2O_3 allmählich ab. In der Übergangszone ist CaO angereichert und Tridymit reichlich vertreten. Die in die schwarze Zone eindringenden Eisenoxyde verursachen, wie früher gesagt, eine Wanderung der kalkkieselsäurehaltigen Grundmasse nach dem kalten Ende zu. An einer bestimmten Stelle reichert sie sich an. Die letzte rote Zone verdankt ihre Färbung kleinen Plättchen von Hämatit.

In den Einsatztüren zeigen gebrauchte Silikasteine ein ganz anderes Aussehen. Das Eisenoxyd ist bis 10 cm tief eingedrungen. Sogar an der Herdseite ist noch unveränderter Quarz vorhanden, die Gefügebestandteile haben ihre ursprüngliche Form behalten, sie bestehen aus Quarz, Cristobalit und Tridymit, die Grundmasse enthält Tridymit in gutentwickelten Kristallen, Fe_2O_3 und Fayalit in charakteristischer Kristallausbildung. Je nach der Zusammensetzung und dem Gehalt an Kalk und Eisenoxyden ändert sich das Gefüge der Steine in der Einsatztür. Im allgemeinen treten aber auch hier die drei Zonen wie bei den Deckensteinen deutlich hervor.

Alte Steine aus dem Schmelzherd enthalten 18—25% FeO und 65—70% SiO_2, sie bestehen aus Fayalit, Tridymit und einem bräunlichen Glas.

Im basischen Herd sind in der Hauptsache Kalk, Magnesia, Eisenoxyde und Kieselsäure enthalten. In einem Herd aus Dolomit wurden von H. H. Thomas große isotrope Kristalle von guter Spaltbarkeit von Kalk, kleine abgerundete Kristalle von Periklas, die wahrscheinlich FeO in fester Lösung enthalten, und zwei andere Bestandteile gefunden, die der Verf. als Trikalziumsilikat und Magnesiumsilikat anspricht. Diese farblosen Ansammlungen von Kieselsäuremineralien finden sich in den oberen Schichten des Herdes und zwar in eine opake Grundmasse von Eisenoxyd eingebettet. Beim Herd aus Magnesit überwiegen die Periklaskristalle, die entweder in einer Grundmasse aus hellen anisotropen Kristallen, wahrscheinlich Kalk- und Magnesiasilikaten, eingebettet sind oder als körnige Aggregate vorkommen mit Eisenoxyd in den Zwischenräumen.

Gebrauchte Magnesitsteine enthalten Periklas mit kleinen Individuen von Magnesioferrit. Die Grundmasse enthält anisotrope Kristalle, wahrscheinlich eines Kalkmagnesiumdoppelsilikats. Auch Spinell kommt vor. Die Existenz von Magnesioferrit ist noch nicht ganz geklärt. Die Individuen können auch Periklas mit Eisenoxyden und Magnesioferrit in fester Lösung sein.

Bei anderen Magnesitsteinen tritt die Magnesia in kleinen abgerundeten Kristallen, die in einer überwiegend kristallinischen Grundmasse liegen, auf, die einen niedrigen Schmelzpunkt zu haben scheint. Die Korngröße des Periklases ist sehr verschieden und kann sehr klein sein.

Die geschilderten Erscheinungen stellen Fälle aus einem normalen Stahlofenbetrieb dar. Bei ungewöhnlichen Anlässen, z. B. Abschmelzen der Decke durch Stichflammen, Auswahl ungeeigneten Silikamaterials, treten andere Formen der Korrosion auf.

4. Feuerfeste Erzeugnisse für Zementdrehöfen.

An einem Drehofen von 200 ft (= 61 m) Länge und 9 ft (= 2,7 m) Durchmesser, in welchem Zement nach dem Dickschlammverfahren erbrannt wird, wurden von Geoffrey Martin[1]) die Anforderungen an das Ofenfutter und die Auswahl der feuerfesten Steine für die verschiedenen Zonen des Ofens erörtert.

In der Trockenzone herrschen Temperaturen von 42° bis 490° C. Hier können zweitklassige Schamottesteine verwendet werden, da sie keiner erheblichen chemischen oder mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind. Die Steine sollen nur mechanisch fest und nur wenig porös sein. Eine Stärke des Futters von $4^1/_2$ inch (= 11,4 cm) ist ausreichend. Man verwendet hier zuweilen auch Klinkersteine, die aus 2 T. Zementklinker und 1 T. gewöhnlichem Zement bestehen. Maßgebend für die Auswahl des Ofenfutters an dieser Stelle ist ein möglichst geringer Preis.

In der Vorwärmezone steigt die Temperatur auf etwa 820°. Hier kann dasselbe Steinmaterial verwendet werden wie in der Trockenzone; man macht das Futter zweckmäßig aber 6 inch (= 15,2 cm) stark.

In der nächsten Zone, wo die Kohlensäure aus dem Kalk ausgetrieben wird, steigt die Temperatur weiter auf etwa 1320°. Da hier der Kalk bereits stark das Futter angreift, sind Steine mit hohem SiO_2-Gehalt unverwendbar. Verf. verwendet hier einen Schamottestein mit 61—62% SiO_2 und 31—33% Al_2O_3.

Die Sinterzone hat die höchste Temperatur des Ofens, 1370—1430°. Der Angriff des sinternden Zements ist sehr stark. Dazu kommt der Abrieb durch den heißen Klinker. Das Futter, gewöhnlich 9 inch (= 23 cm) stark, hält sehr verschieden lange, zuweilen nur 3 Wochen, manchmal aber auch 9 Monate.

In dieser Zone empfiehlt der Verf. Steine mit 33% Al_2O_3 und 58% SiO_2 oder 43% Al_2O_3 und 49—50% SiO_2. Einige Fachleute haben abwechselnd Lagen von Steinen mit hohem und niedrigem Al_2O_3-Gehalt mit Erfolg benutzt.

Der Verf. beschreibt dann das Verfahren, um aus der Steinoberfläche in der Sinterzone einen Ansatz aus Zement zu erbrennen. Dieser Ansatz schützt das darunter befindliche Futter vor der Zerstörung.

Da die Frage der Haltbarkeit des Ofenfutters in der Sinterzone noch nicht geklärt ist, kann es vorkommen, daß billige zweitklassige Steine länger halten als hochwertige, teure Steine. Die Meinungen verschiedener Zementfabriken über die Eignung bestimmter Steinsorten gehen deshalb auch weit auseinander.

Ob tonerdereiche Steine die Mehrkosten gegenüber gewöhnlichen Schamottesteinen durch längere Lebensdauer ausgleichen, kann Verf. nicht sagen.

Einige Zementfabriken bringen auf eine Lage feuerfeste Steine eine Betonschicht, bestehend aus 2 T. feinem Zementklinker und 1 T. Zement. Verf. ist mit diesem Ofenfutter zufrieden. Eine Schwierigkeit ergibt sich beim Abkühlen des Ofens, wenn die Klinkerschicht von den feuerfesten Steinen abspringt, so daß sie vollkommen erneuert werden muß. Der Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß der Abraum wieder verwendet werden oder auf Zement vermahlen werden kann und daß das Wiederauslegen der Sinterzone innerhalb 48 Stunden vorgenommen werden kann. [56]

[1]) Martin, G., Refractory lining for cement kilns. Trans. Ceram. Soc. XXV, 1925/26, Part IV, S. 394—397, Discussion S. 397—399; ref. Feuerfest III, 1927, Nr. 7, S. 115—116; Tonind.-Ztg. 51, 1927, Nr. 36, S. 641; Keramos 6, 1927, Nr. 8, S. 307.

Technische Rundschau.

Die Konstruktion der Verbrennungsräume von Dampfkesseln. (Mit drei Abb.) Die besonderen Phasen der Konstruktion von Verbrennungsräumen für Dampfkessel, die in dieser Arbeit berücksichtigt sind, sind die folgenden:

1. Der Einfluß der Größe der wassergekühlten Maueroberfläche, die der Ausstrahlung des Feuerraumes ausgesetzt ist, auf den Wärmeabsorptionsgrad des Dampfkessels als Ganzes.

2. Der Einfluß der Größe der wassergekühlten Maueroberfläche,

Digitized by Google

e der Ausstrahlung des Feuerraumes ausgesetzt ist, auf die zu-
ssigen Geschwindigkeiten des Freiwerdens von Energie für eine
gebene begrenzende Feuerraumtemperatur.

3. Der Einfluß der Größe der wassergekühlten Maueroberfläche, e der Ausstrahlung des Feuerraumes ausgesetzt ist, auf den zu-ssigen Umfang der Belastungsänderung für gegebene begrenzende he und niedrige Feuerraumtemperaturen.

4. Der Einfluß der feuerfesten Bekleidung auf die wassergekühlte auerfläche unter den unter 1., 2. und 3. aufgeführten Bedingungen.

Die mittlere Temperatur des Freiwerdens von Energie im Feuer-um ist das Ergebnis von:

1. der Geschwindigkeit der Energiezufuhr in den Feuerraum;
2. der Geschwindigkeit der Energieabgabe an die Wände des euerraumes;
3. der Geschwindigkeit der Energieabsorption durch die Gase nerhalb des Feuerraumes.

Die erste Menge wird durch die Geschwindigkeit der Verbrennung s Brennstoffes + der Energie, die durch die zur Verbrennung nötigte Luft hereingebracht wird, bestimmt. Die zweite Menge rd zum großen Teil durch die Art der Feuerraumwände, d. h. der röße der wassergekühlten Mauerfläche, und der aus feuerfesten aterialien bestehenden Oberfläche des Feuerraumes beeinflußt, und e dritte Menge durch die thermische Kapazität der sich ergebenden sförmigen Mischung.

Der Einfluß der wassergekühlten Oberfläche, die der Feuerraum-sstrahlung auf die Wärmeabsorptionswirkung ausgesetzt ist, ist kürzlich der Gegenstand einiger Untersuchungen gewesen, und der Ausdruck „kalter Anteil ψ" (fraction cold) ist in einer Arbeit, die 1926 von Wohlenberg und Lindseth bei der Jahresversammlung der A. S. M. E. vorgelegt wurde, eingeführt worden. Es bedeutet denjenigen Bruchteil der Feuerraumumwallung, die durch die wassergekühlte Oberfläche eingenommen ist. Abb. 1 zeigt, wie sich unter obigen Bedingungen die Gesamtoberfläche für eine gegebene endgültige Gastemperatur mit diesem Koeffizienten „kalter Anteil" ändert. Die geringste Gesamtoberfläche ergibt sich, wenn der kalte Anteil ungefähr $^4/_{10}$ beträgt, oder wenn 74,3 m² der Oberfläche in der Feuerraumumwallung liegen.

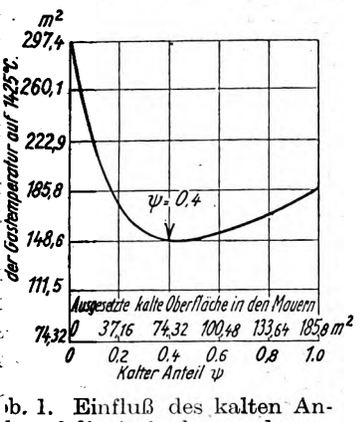


Abb. 1. Einfluß des kalten Anteils auf die Anforderung der gesamten Oberfläche.

ıter diesen Bedingungen muß die Gesamtoberfläche für 1425° C stemperatur 151,4 m² betragen, wobei die Differenz, 151,4 — 74,3 77,1 m² in der Wärmeübertragungszone untergebracht ist.

Die folgenden wichtigen Folgerungen können in Betreff der rich-en Wirkungsweise von ausgedehnten wassergekühlten Oberflächen Feuerräumen gezogen werden:

a) Eine beträchtliche Ausdehnung der wassergekühlten Fläche er derjenigen, welche den besten „kalten Anteil" darstellt, ver-acht keine Verminderung der Anforderung an Gesamtheizfläche gegebene Bedingungen in bezug auf Geschwindigkeit des Frei-rdens von Energie und der Verbrennung. Es ergibt sich im Gegen-l gewöhnlich eine Zunahme der Anforderung an gesamter Ober-che für eine endgültige austretende Gastemperatur.

b) Wenn wassergekühlte Feuerraumwände einen beträchtlichen il der Umwallung des Verbrennungsraumes einnehmen, dienen sie Wirklichkeit zu einer Zunahme der Geschwindigkeit des Frei-rdens von Energie für eine gegebene Feuerraumtemperatur. Die lässige Zunahme in der Geschwindigkeit des Freiwerdens von ıergie ist derartig, daß die durchschnittliche Geschwindigkeit der ärmeabsorption je Quadratmeter Gesamtoberfläche beträchtlich ößer ist als sie bei einer niedrigeren zulässigen Geschwindigkeit s Freiwerdens von Energie mit teilweise kaltem Verbrennungsraum n würde, trotz der günstigeren Oberflächenverteilung in dieser nsicht unter der letzteren Anordnung. Quantitativer Einfluß ıf die zulässige Geschwindigkeit des Freiwerdens von ıergie bei weiterer Ausdehnung der wassergekühlten ände.

In der Arbeit von Wohlenberg und Lindseth befinden sich als gebnis der Anwendung einer analytischen Methode auf zahlreiche lle unter verschiedenen Bedingungen, viele Angaben über die mitt-e Flammentemperatur und den Teil der freigewordenen Energie, lche von Feuerraumwänden absorbiert ist. Auch ist die Methode r Berechnung der mittleren Temperatur der feuerfesten Aus-auerung angegeben. Einige dieser Angaben sind jetzt benutzt r einen Versuch, eine richtige quantitative Schätzung darüber zu halten, welcher Art das Ergebnis von verschiedenen Abmessungen n wassergekühlten Maueroberflächen sein kann.

Es muß bemerkt werden, daß die mittleren Temperaturen, die an durch irgendeine Methode der Analyse auf Grund der obigen ıgaben erhält, nicht annähernd die richtigen Verbrennungsraum-stände darstellen. Einige örtliche heiße Stellen sind unvermeidlich. Die Veränderungen der mittleren Temperaturen sind jedoch wichtige Merkmale von dem, was man von der Feuerraumleistung erwarten darf und eine theoretische Analyse, welche Kenntnis dieser Art gibt, kann wichtige Aufschlüsse darüber geben, was getan und was nicht getan werden kann. Unter diesen Voraussetzungen sind folgende Mengen näher bestimmt:

T_U = mittlere Ausstrahlungstemperatur der Gase im Feuerraum. Es ist dieses auch die mittlere Temperatur der Gase, die aus dem Feuerraum austreten.

T_R = mittlere Temperatur der inneren Oberfläche der feuerfesten Mauern.

μ_5 = Energie, die von den Ofenwänden absorbiert ist, ausgedrückt im Bruchteil der freiwerdenden Energie.

Die Brennstoff- und Verbrennungsbedingungen sind in Zahlentafel 1 und 2 zusammengestellt:

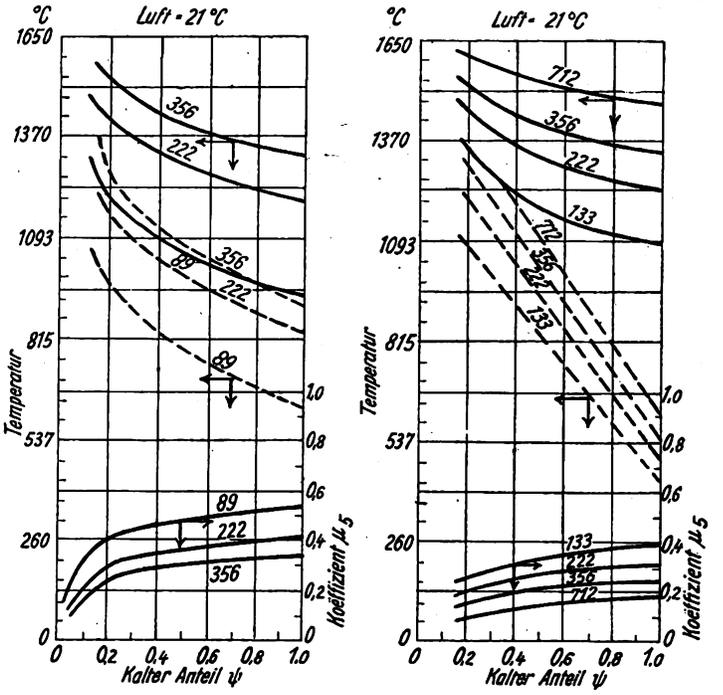
Zahlentafel 1. Kohle.

		Kohle Nr. 1	Kohle Nr. 2
Wärmeeinheiten	je kg	7100	8050
Feuchtigkeit	%	6,0	3,0
Flüchtige Bestandteile	%	32,4	13,0
Fester Kohlenstoff	%	54,3	78,80
Asche	%	7,3	5,33
Endgültige Analysen.			
Kohlenstoff	%	71,6	82,84
Wasserstoff	%	5,3	4,46
Sauerstoff	%	12,8	5,94
Schwefel	%	1,7	0,48
Stickstoff	%	1,3	1,05
Asche	%	7,3	5,23
Angenäherter Schmelzpunkt der Asche	° C	1098	1270

Zahlentafel 2. Verbrennungserzeugnisse.

		Luft %	Kohle 1	Kohle 2
Luft per kg Kohle	%	120	25,48	28,82
		140	29,72	33,62
CO_2 im Abgas	%	120	14,23	14,72
		140	12,27	12,67
H_2O im Abgas	%	120	6,32	4,74
		140	5,45	4,09
O_2 im Abgas	%	120	3,31	3,34
		140	5,70	5,76

Die in Kurvenform aufgezeichneten Ergebnisse sind alle begründet auf einen Verbrennungsraum von 226,5 m³ und Kohle Nr. 1. Größere Räume ergeben bei denselben sonstigen Bedingungen eine



T_U = obere ausgezogene Kurven, T_R = punktierte Kurven, μ = unten ausgezogene Kurven. Zahlen bedeuten Geschwindigkeiten des Freiwerdens der Energie in Tausenden von WE je m³ je st.

Abb. 2 und 3. Einfluß des kalten Anteils auf die mittlere Flammentemperatur usw.

leichte Erhöhung der Temperatur und kleinere eine Abnahme derselben. Diese Kurven, Abb. 2 und 3, zeigen, wie die mittlere Temperatur der Flamme und der feuerfesten Ausmauerung und der

Digitized by Google

Koeffizient μ_5 sich mit dem kalten Anteil für verschiedene Geschwindigkeiten des Freiwerdens von Energie und konstanter Lufttemperatur ändern. In Abb. 2 ist 20% überschüssige Luft für Kohlenstabfeuerung und in Abb. 3 40% für Rostfeuerung angenommen. Man muß besonders bemerken, daß, sobald sich der kalte Anteil der Einheit nähert, die Temperaturen der feuerfesten Ausmauerung sich Temperaturen nähern, die tatsächlich über denjenigen der wassergekühlten Wände liegen, trotz der Tatsache, daß im Grenzwert kein feuerfestes Material vorhanden ist. An der Grenze brechen sich diese Kurven tatsächlich scharf, indem sie sich den Temperaturen der kalten Mauer zuneigen. Gerade innerhalb dieses Punktes nehmen die mittleren Temperaturen die gezeigten Werte an, weil selbst ein Quadratmeter der feuerfesten Oberfläche wegen ihrer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und wegen der Ausstrahlung der Energie gegen sie, eine Temperatur annehmen wird, die beträchtlich über derjenigen der kalten Mauer liegt.

Nachdem nun noch das Verhalten von wassergekühlten Wänden mit Auskleidung einer feuerfesten Schicht untersucht ist, kommen die Verfasser zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die $\psi = 1$ Feuerraumumwallung läßt die höchste zulässige Geschwindigkeit des Freiwerdens von Energie insofern zu, daß die Flammentemperaturen die begrenzenden Faktoren sind.

2. Verbrennungsräume, die mit richtig entworfenen, wassergekühlten Wänden mit feuerfester Bekleidung versehen sind, lassen Zustände zu, bei denen die Geschwindigkeit des Freiwerdens der Energie der $\psi = 1$ Feuerraumumwallung angenähert werden kann, insofern, daß Flammentemperaturen die begrenzenden Faktoren sind. Sie lassen bessere Bedingungen für die Vervollständigung der Verbrennung, wenigstens in den unteren Gegenden der Belastung, zu.

3. Feuerraumumwallungen von innerer Symmetrie, ähnlich denjenigen, die mit feuerfester Auskleidung versehene wassergekühlte Wände haben, in denen aber die feuerfesten Wände nicht gekühlt sind, erfordern das größte Volumen der beiden für gegebene begrenzende, mittlere Flammentemperaturen. Wenn der kalte Anteil für diese nicht groß ist, sind die Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Verbrennung in den niedrigen Grenzen der Belastung völlig ebensogut wie in den Feuerräumen mit wassergekühlten Wänden mit feuerfester Auskleidung. Wenn jedoch der kalte Anteil für erstere vergrößert wird, um eine Energiemenge in gleicher Höhe mit letzterer zu erreichen, so wird die tatsächliche innere Fläche der feuerfesten Mauer wahrscheinlich nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der ganzen Umwallung bedecken. In letzterem Fall können die Verbrennungsbedingungen mit den unteren Belastungsgrenzen mangelhaft sein, was besonders eintritt, wenn die feuerfesten Teile nicht richtig angeordnet sind. (W. J. Wohlenberg und F. W. Brooks. The Design of Boiler Furnaces. The Engineer, 29. Juli 1927, S. 121 bis 122.) H. Illies. [566

Wirtschaftliche Rundschau.

Jugoslawien. Steigerung der Bauxitproduktion. Nach einer dem „B. T." vorliegenden Meldung hat der Bauxittrust, an dem die Vereinigten Aluminiumwerke und die Otavi-Gesellschaft beteiligt sind, reichhaltige Bauxitlager in Jugoslawien erworben. Es wird damit gerechnet, daß die Ausfuhr verdoppelt werden kann. Die Bauxitlieferung Deutschlands von seiten Jugoslawiens weist in diesem Jahre eine mehr als doppelte Erhöhung auf. In den ersten 10 Monaten 1927 belief sich die deutsche Einfuhr aus Jugoslawien auf 60570 t gegenüber 27465 t im entsprechenden Zeitraum des Vorjahres.

Veröffentlichungen der Industrie.

Die **Höganäs-Billesholms Aktiebolag** in Höganäs hat unter dem Titel „Feuerfeste Steine und deren Anwendung" eine sehr interessante Schrift herausgegeben. Außer der allgemeinen Übersicht über feuerfeste Steine und deren Eigenschaften behandelt die Broschüre auch die Auswahl von feuerfestem Material sowie feuerfeste Mörtel und Anstrichmassen. Nach einigen Worten über Untersuchung feuerfester Stoffe kommen verschiedene nützliche Tabellen, darunter besonders eine Tabelle über physikalische Eigenschaften feuerfester Materialien. Am Schluß des Werkes befindet sich eine interessante Zusammenstellung über Wärmeverluste eines Ofens an die Umgebung und Abmessungen von Ofenwänden.

Es wäre sehr zu wünschen, daß deutsche Fabriken feuerfester Erzeugnisse in dieser Hinsicht dem Beispiel der Höganäser Steinfabrik in stärkerem Maße folgen.

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Patentanmeldungen.

18a, 4. C. 38478 Dipl.-Ing. Franz Cordes, Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Straße 1a. Ringleitung für Schachtöfen. 5. 7. 26. (17. 11. 27.)[1])

18a, 14. G. 69582. Karl Gruber, Resita, Rumänien. Feuerfester Hohlstein für Wärmespeicher. 22. 2. 27. (1. 11. 27.)

18c, 8. T. 31649. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Verfahren zur Herstellung besonders haltbarer, hohen Temperaturen ausgesetzter Dichtungsringe. 30. 3. 26. (1. 12. 27.)

18c, 9. R. 66790. Emil Friedrich Ruß, Köln, Hochhaus Hansaring. Beschickungswagen für Wärmebehandlungsöfen, bei denen das Glühgut auf Auslegerarmen in den Ofen eingeführt wird. 19. 2. 26. (24. 11. 27.)

80a, 34. O. 15715. Adolf Orichel, Eschweiler, Rheinland. Schamotterohrpresse. 20. 5. 26. (10. 11. 27.)

80c, 2. K. 91756. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestraße 29. Ringofen. 20. 11. 24. (24. 11. 27.)

80c, 3. M. 87321. Robert Malvos, Chartres, Eure et Loir, u. Marcellin Crocemarie, Dreux, Eure et Loir, Frankr. Mehrkammerbrennofen für keramisches Gut mit Beschickung und Entleerung durch Öffnungen in der Ofendecke. 28. 11. 24. Frankreich 28. 11. 23 und 15. 2. 24. (10. 11. 27.)

80c, 17. K. 95534. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke Troisdorf b. Köln. Entleerungsvorrichtung für Kalkschachtöfen. 28. 8. 25. (1. 11. 27.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zwei Monaten erhoben werden.

II. Gebrauchsmustereintragungen.

24k. 1010198. Hans Bergemann & Co. Maschinenfabrik und Apparatebauanstalt, Halle a. d. S.-Cröllwitz, Hoheweg 1. Flammenstoßwand für Feuerungsanlagen. 1. 10. 27. B. 125137.

80c. 1008807. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Kohlenbeschicker für Ringöfen. 4. 10. 27. B. 125194.

80c. 1009297. Harry Klostermeyer u. Albert Klostermeyer, Osnabrück, Goethestr. 42. Pneumatischer Kohlenschütter für Ziegeleiöfen und andere Feueranlagen. 1. 9. 27. K. 114880.

80c. 1009555. Harry Klostermeyer u. Albert Klostermeyer, Osnabrück, Goethestr. 42. Kohlenschütter mit elektrischem Antrieb für Ziegeleiöfen oder sonstige Feueranlagen. 1. 9. 27. K. 114881.

Persönliches.

Als Nachfolger des am 31. Juli d. J. verstorbenen Direktors Paul Brandenburg der Stein- und Tonindustrie-Gesellschaft „Brohlthal", Burgbrohl (Rhld.) wurde ab 1. November Herr Direktor Pohl, bisher Geschäftsführer der ostdeutschen Schamottekonvention in Breslau berufen.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage Nr. 23. Es wird gebeten, Firmen bekanntzugeben, die Sillimanit als Rohstein vertreiben.

Frage Nr. 24. Ich bitte um umfassende Literaturangaben über Sillimanit, Mulit usw.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Gesamtregister

zu Jahrgang III der „Feuerfest".

Abkürzungen: [O] = Aufsatzteil, [TU] = Technische Rundschau, [W] = Wirtschaftliche Rundschau, [P] = Patentschau, | = Bücherschau, [Ind] = Veröffentlichungen der Industrie und Firmennachrichten, [Z] = Literatur des feuerfesten Faches, [V] = Ver-e, Verbände, Versammlungen und Institute, [Per] = Persönliches, [N] = Normungsfragen, [Fr] = Fragekasten, ff. = feuerfest, s. oder a. = Siehe oder Siehe auch.

Worte wie Prüfung, Untersuchung, Herstellung, Verfahren, Apparat usw. sind im Register nicht immer aufgeführt; die Worte amotte, Silika, feuerfeste Stoffe usw. wurden nicht immer berücksichtigt. Man sucht deshalb das Betreffende unter den fraglichen chworten, auf die sich die Untersuchung, Herstellung, Verfahren, Kontrolle usw. beziehen.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und brauchsmustereintragungen nicht. Ebenso fanden die Karteinachträge auf Seite 105—106 und 121 im Register keine Aufnahme.

Seite

I. Namenverzeichnis[1]) . . . . . 197—201
II. Sachverzeichnis . . . . . 201—207
III. Verzeichnis der unter „Firmennachrichten" und „Veröffentlichungen der Industrie" genannten Firmen 207

I. Namen-Verzeichnis[1]).

Seite

ts, J. G., Verfahren und Hochofen zur Gewinnung von Roheisen . . . . . [P] 31
ermann, H., Vorschläge zur Normung von Keilsteinen . . . . . [Z] 105
ieselskabet Raeders Elektroglasovn siehe taeder, I. K. B.
cander, W., Ferngasversorgung . . . . . [TU] 46
H. A., Konstruktion von Trockenkammern für Holz . . . . . [Z] 155
minium Company of America, ff. Steine aus kleinen Hohlkugeln . . . . . [P] 103
erican Dressler Tunnel Kilns, Beladen der Tunnelöfenwagen . . . . . [P] 32
erican Encaustic Tiling Co. Ltd., Tunnelofen [P] 153
erican Refractories Institute [V] 13, 14, 15, 138
erican Society for Testing Materials . [N] 124
reas, A., Schachtofen zum Brennen von Zement usw. . . . . [P] 184
res, Der Handelsvertrag mit Frankreich und die Industrie . . . . . [Z] 188
as Organisationswesen in der ff. Industrie [Z] 36
ogast, J. J., Glasofen . . . . . [Z] 185
elt, R., Kupolofen mit Saugbetrieb . . . . [P] 85
leux und Violette, Tunnelofen zum Brennen keramischen Gutes . . . . . [P] 134
old, T. H., Wärmebilanz von Zementdrehrohröfen . . . . . [Z] 137
ur, Ch. D. Mc., Glasofen . . . . . [P] 32
ustin, R., Silikabrand . . . . . [Z] 51
aréchal, J., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 152
tin, A. O., Zubereitung von Tonmassen . . [P] 9

s, C. E., Ff. Stoffe für Tempergießereien . . [Z] 68
z, G., Zinkblende-Röstofen . . . . . [P] 102
nhart, C. E., Retorte zum Destillieren von Ölchiefer . . . . . [P] 65
ta, R., Die keramische Industrie in der Tschechoslowakei . . . . . [Z] 121
th, H., Rekuperator oder Regenerator . . . [Z] 69
ton, W. H., Wissenschaftlich kontrollierter Kalkschachtofen . . . . . [Z] 105
tsch, O., Studien über Hafenauflösung . . [Z] 35
Methodik des Druckerweichungsversuchs . . . [Z] 171
se & Selve, Tiegelschmelzofen . . . . . [P] 84, 85
es, W. H., Herstellung ff. Waren in Indien . [Z] 120
ier s. Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell.
cher, M. F., s. Jeppson und Becher.
geman, H. H., Stahlwerksofen für hohe Temperaturen . . . . . [TU] 61

Seite

Bell, F. G., Neuerungen im Bau und Betrieb von Hüttenwerksöfen. . . . . [Z] 155
Benfey, G., Der Tunnelofen und seine Anwendung in der Ziegelindustrie . . . . . [B] 136
Bentley, J. H., Drehrohrofen zum Brennen von Zement . . . . . [P] 118
Berg, R., Koksöfen Bauart Becker in Europa . . [Z] 36
Berge, A., Keramisches Praktikum . . . . . [B] 170
Berger, L. B., s. a. Sherman, Rice & Berger . . [Z] 68
Besborodow, A., Beispiel der Zersetzung eines Dinassteins im Glasschmelzofen . . . . . [Z] 171
Biche, K., Beobachtungen über Ansatzbildungen in Drehöfen . . . . . [Z] 187
Biggs, H., s. a. Hyslop, Gumm und Biggs . . . . [Z] 68
Bischof, C., Die ff. Tone und Rohstoffe . . . . [B] 34
Bleininger, A. V., Bemerkungen über die Löslichkeit gebrannter Tonkörper in heißer Schwefelsäure [Z] 137
— Kammerofen zum Brennen von Tonwaren . . [P] 49
Blessing, E. F., Drehbarer Puddelofen . . . . [P] 65
Bodin, V., Versuch einer Klassifizierung ff. Materialien . . . . . [TU] 27
— V. und Gaillard, Bericht über experimentelle Untersuchungen an keramischen Öfen . . . . [Z] 155
Bole, G. A., s. Vachuska und Bole.
— C. A., Blizard, Rice und Ogden, Problems in the Firing of Refractories . . . . . [B] 135
— und Jackson, Die Oxydation von keramischen Waren . . . . . [TU] 26
— Rice, Odgen, Blizard und Sherman, Feststellung der Verluste bei den verschiedenen Brennmethoden . . . . . [Z] 104
Booze, M. C. (s. a. V 13), ff. keramische Gegenstände [P] 152
— Schrumpfung ff. Materialien. . . . . [Z] 187
— Schwindung von Schamotte . . . . . [Z] 104
— ff. Futter für Schmiede- und Wärmöfen . . . [Z] 187
Borgestad Fabrikker, Ff. Masse. . . . . [P] 118
Brachthäuser, J., Flammofen zum Schmelzen von Metallen . . . . . [P] 102
Brady, D. I., Gütevorschriften für die ff. Zustellung von Wassergasanlagen . . . . . [O] 112
Brandenburg, P. . . . . [Per] 196
Brass, W., Zerstörung der ff. Steine durch Gas und Flugstaub und Möglichkeit der Beseitigung . [Z] 171
— und A., Der Einfluß der Porosität der Gittersteine auf den Wärmeumsatz . . . . . [Z] 35
Breitenbach, A., Flammofen zum Schmelzen von Metallen . . . . . [P] 102
Breyer, F. G., Metallurgischer Ofen . . . . . [P] 32
Bride, C., s. Middleton und Bride.
Briggs, L. W., Einfluß der Brennstoffe auf die Lebensdauer der ff. Stoffe . . . . . [Z] 137
— Erfahrungen mit ff. Stoffen im Ofenbau [Z] 37, 170, 187

Seite

Briscoe, H. T. und Mathers, Brennen von Dolomit. . . . . [P] 9
Brockhaus, Das kleine Lexikon . . . . . [B] 86
Brockmann, Th., Scheitrechte Hängedecken für Industriefeuerungen . . . . . [Z] 188
Brooks, F. W., s. Wohlenberg und Brooks.
Brosche, R., Ziegelbrennofen mit paarweise zusammenwirkenden Kammern. . . . . [P] 85
Budnikoff, P. P., Technologie der Tonwaren [B] 103 119
— und Nekritsch, Das System SiO_2 [Al_2O_3] . . [Z] 120
Bulle, G. und Lennings, Hochofenuntersuchungen und ihre rechnerische Auswertung . . . . . [B] 86
Burger, O. K., Agalmatolith, ein neues ff. Material [TU] 116
Burley, W. L., Tunnelofen . . . . . [P] 49
Busch, O., Überwölbter Erdringofen . . . . . [P] 169

Campbell, D. F., Das Schmelzen im Hochfrequenz-Induktionsofen . . . . . [Z] 188
— s. a. Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell.
Canadian Electric Co., Ltd., Formen von Quarz [P] 9
Carmichael, T., Gaswerk Portsmouth als Beispiel einer modernen Anlage . . . . . [Z] 155
Catani, R., Berechnung der großen Einphasen-Elektroöfen . . . . . [Z] 155
Mc Caughey und Harrison, Zyanit . . . . . [O] 74
Cereghino s. Creighton & Cereghino . . . . . [Z] 51
Chauny & Cirey, Ununterbrochen arbeitender Glasschmelzofen . . . . . [P] 151
Coad-Pryor, A., Kühlung von Gläsern und Konstruktion von Kühlöfen . . . . . [Z] 88
Cobb, J. W., s. a. Wood, Houldsworth & Cobb . . [Z] 87
Cohn, W. M. und Mc. Gee, Erörterungen über spez. Wärme usw. . . . . [Z] 104
Cole, S. S., Silikakoksofensteine . . . . . [O] 114
— Anforderung an ff. Stoffe für Gasfabriken [Z] 51, 68, 87; [O] 111
— s. a. [V] 70.
— Einfluß der Korngröße auf die Eigenschaften von Silikazement . . . . . [Z] 171
— Änderungen des Erweichungspunktes . . . . [Z] 87
Collard, C. H. F., s. Crosbie und Collard.
Collin & Co., Ofen zur Koks- und Gasbereitung [P] 65
Comber, A. W., Verfahren der Magnesitverarbeitung [Z] 104
— Totgebrannter Magnesit als ff. Baustoff . . . [Z] 186
Corning Glass Works, Gegossene ff. Gegenstände [P] 152
Cotel, E., Der Bau von Siemens-Martin-Öfen . . [O] 37, 56
— Der Siemens-Martin-Ofen . . . . . [B] 119
le Coultre, Fr. Ch., Herstellung hochff. Produkte aus zirkonhaltigen Erzen . . . . . [P] 85
Cousen, A. und Turner, Handelsillimanit in Glaswannenöfen . . . . . [Z] 68

[1]) Länder siehe im Sachverzeichnis.

Digitized by Google

Seite

Craig, Th. J. I. und Spence und Sons Ltd., Feuersichere Faserstoffe . . . . . [P] 152
Crane, J. B., Einbau von Abhitzekesseln in Abhängigkeit von den Wärmeverlusten. . . . . [Z] 188
Creighton und Cereghino, Ff. Stoffe für Ölgasgeneratoren . . . . . [Z] 51
Crocse, Ofen zur Reduktion von Eisenerz . . [TU] 82
Crosbie, S. und Collard, C. H. F., Muffelofen . . [P] 184
Cruse, E. B., Drehrohrofen mit ringförmigem Kühler [P] 48
Curtis, Th. S., Brennen von Mullitziegeln . [Z] 12, 51
— s. a. Lilley, Thompson, Gill & Curtis.
Czerny, R., Bestimmung der Schornsteinausmaße für Ziegelöfen . . . . . [Z] 188

Dale, A. I., Prüfung von ff. Baustoffen auf Widerstand gegen Schlackenangriff . . . [Z] 51, 87; [O] 177
— Prüfung und Verhalten ff. Material unter Druck bei hohen Temperaturen . . . . . [Z] 171, 137, 120
— Rasche Zerstörung des Baumaterials im Verbrennungsraum eines Retortengasofens . . . . . [TU] 44
— s. a. Green & Dale . . . . . [Z] 87
Dammer, B. und Tietze, Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen . . . . [B] 136
Dautrebande, J., Dolomitgesteine und Magnesit [Z] 104
Davis, E. F., Moderne Öfen und Warmbehandlungsverfahren . . . . . [Z] 188
Davison, R. E. und Payne, Baukit, ein natürliches ff. Material . . . . . [Z] 68
Deguide, C., Ff. Massen . . . . . [P] 50
Deutsche Gasglühlicht Auer-Ges.-m.-b.-H., Herstellung von ff. und säurefestem Material. . [P] 9
— Stoffe für ff. Gegenstände Emails und Glasuren [P] 31
— Herstellung ff. Artikel aus reinem Zirkoniumoxyd [P] 85
Diamond, G. B., Korrosion von Silikaretorten . [Z] 155
Dienemann, W., Karte der Rohstoffe und Standorte der deutschen Glasindustrie. . . . . [B] 50
Dobrinskij, P. J., Zur Lage der Belieferung der Glasindustrie mit ff. Material . . . . . [Z] 36
Donner Steel Co., Tieföfen mit Rekuperatoren [TU] 133
Dorfner, J., Beitrag zur Verbesserung der Kapseln [Z] 13
Dormann, H., R. und J., Drehrohrofen zum Brennen von Portlandzement . . . . . [P] 48
Dougal, M. R. Mc., Kontinuierlicher Emaillierofen . . . . . [Z] 69
Dovel, J. P., Neuer Hochofen für Gießereiroheisen [Z] 188
Dressler, P., Die Entwicklung des Tunnelofens in der keramischen Industrie . . . . . [Z] 188
— Anforderungen an Tunnelöfen zum Brennen ff. Steine . . . . . [O] 190
Dressler Tunnel Ovens Ltd., Neuerung an Tunnelöfen . . . . . [P] 135
Driscoll, R. A., Elektrischer Schmelzofen . . . [P] 64
Duckham, A. Mc., Tunnelofen . . . . . [P] 152
— s. a. Woodall, Duckham and Jones . . . . . [P] 30
Duckwitz, L., Versuche über Thermonit als Wärmeschutz und zur Verbesserung der Haltbarkeit [Z] 87
Dümmler, K., Klinker, ihre Verwendung und Herstellung . . . . . [B] 36
Dumas, G. M. J., Ofen zur Herstellung von geschmolzenem Zement. . . . . [P] 65
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. b. m. H., Verfahren zur Herstellung hochff. Magnesitmassen. [P] 32

Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G., Konverter und Verfahren zum Betrieb desselben . . . . . [P] 151
Eitel, W., Untersuchungen über das System $Al_2O_3SiO_2$ [Z] 51
— Das Sillimanit-Mullit-Problem . . . . . [TU] 130
Ekert, F. M., Ff. Porzellan . . . . . [P] 170
Eisner von Gronow, W., Vorkommen, Gewinnung, Verbrauch und Ausfuhr von Asbest in Sowjet-Rußland . . . . . [O] 145
Emery, W., Ff. Erzeugnisse für die feinkeramische Industrie . . . . . [O] 190
Engelhorn s. Dynamidonwerk.
Enke, F. E. J., Rotierender Ofen zum Rösten von Zinkblende . . . . . [P] 49
Ernst, E. S. und W. A., Reaktionen in Zementdrehöfen [Z] 69
Escard, J., Les Fours Electriques Industriels et les Fabrications Electrothermiques . . . . . [B] 33
Evans, G. S., Einfluß von Alkalien auf ff. Stoffe [Z] 137, 187
— E., Ziegelofen . . . . . [P] 184
Evers, G. V., Kammerofen . . . . . [P] 32
Evreinoff, G. E. und Teluy, Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen . . . . . [Z] 69

Seite

Fagan, J. W., s. West & Fagan . . . . . [Z] 87
Fairchild, C. O. und Peters, Charakteristik von Pyrometerkegeln . . . . . [Z] 35
Fazi, R. de, Über kalkgebundene Quarzziegel . . [Z] 35
Fedorow, W. C., Bedeutung des Zuges in Koksöfen [Z] 70
Feldhaus, Kalender „Tage der Technik“ . . . . [B] 10
Felsner, E., Eck- und Hilsfeuerungen bei Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 69
Feriron, N. V. Handelmaatschappij Konverter mit seitlichem Lufteintritt . . . . . [P] 49
Fessler, H. und Kraner, Wasserstoffionenkonzentration und elektrische Leitfähigkeit von Tonen [Z] 171
Finney, B., Verbesserung an einem ölgefeuerten Siemens-Martinofen . . . . . [Z] 69
Fischer, F., Die Umwandlung der Kohle in Öle [B] 136
Fitch, W. H., Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen [Z] 88; [TU] 98
— Wärmersparnisse mit dem Rekuperator . . . . [Z] 121
Fitz-Gerald, F. A. J., Der elektrische Harper-Ofen [Z] 356
Fleischmann, E., Elektrische Topfschmelzöfen [Z] 188
Fleißner, H., Verfahren zum Behandeln des Tones, Bauxits usw. zum Entfernen des Eisens . . . [P] 48
Fletcher, J. F. . . . . [Per] 71
Flint, F. C. und Payne, A. R. . . . . [O] 96
Foell, A. L., Flaches Hängegewölbe für Siemens-Martin-Öfen . . . . . [Z] 120
— Die Verwendung von scheitrechten Feuerraumdecken für Martinöfen . . . . . [TU] 149
Forbes, C. L., Beobachtung der Zerstörung des ff. Mauerwerks durch Lichtbilder . . . . . [Z] 104
Freeborough, H., Ofen . . . . . [P] 153
Freed, M. L., Eine Studie über Mullitsteine, die aus kalziniertem Zyanit geformt sind . . [O] 79; [TU] 24
Friedmann, W., Beziehungen zwischen Größe und Wärmeverbrauch von Glasschmelz-Hafenöfen mit Regenerativfeuerung . . . . . [Z] 69
Frieser, R., Wärmewirtschaft des neuzeitlichen Rolle-Ofens . . . . . [Z] 105
Frisch, M., Konstruktion von Feuerungsräumen für Staubkohlen. . . . . [Z] 188
Fuhrmann, John, Baustoffe . . . . . [P] 32
Fulcher, G. S., Gegossene ff. Gegenstände . . . [P] 152
Fuller-Lehigh-Comp., Drehofen mit Vorfeuerung [P] 48

Gaillard, P., s. Bodin und Gaillard.
Gallinowsky, H., Ff. wärmebindender Mörtel . . [P] 32
Gard, J. S. T., Wärmeisolierung und ihre Grundlagen [Z] 87
Gardener, W. H., Ff. Stoffe in der Gasindustrie [O] 101; [Z] 13, 88
Gee, A. E. Mc., Wärmebedarf von Schamottebrennöfen . . . . . [Z] 87
— Spezifische Wärme keramischer Rohstoffe . . [O] 95
— Gasporosimeter . . . . . [O] 114
— Thermische Eigentümlichkeiten der Tone . . . [Z] 170
— s. a. Cohn und Mc. Gee . . . . . [Z] 104; [V] 14
Geller, R. F., Die Bedeutung der Elastizität und Wärmeausdehnung von Schamotte für die Absplitterung . . . . . [Z] 187; [V] 14
— Das Verhalten von ff. Schamotte im Betrieb . . [Z] 187
— und Pendergast, W. L., Vergleich deutscher und amerikanischer Schamottesteine . . . . . [O] 115
— und Pressler, Vergleich zwischen den Erweichungspunkten einiger europäischer und amerikanischer Pyrometerkegel . . . . . [Z] 35
General Insulating and Manufacturing Co., Ff. wärmebindender Mörtel . . . . . [P] 32
Gervais, Z. und Lavalée, A., Baustoff für Öfen [P] 9
Gesburg, Anwendung des Tschasow-Jar-Tones bei der Herstellung der Wannenblöcke . . . . . [Z] 35
— Vergleich zwischen Tschassow-Sarer und anderen ff. Tonen . . . . . [Z] 120
Gill, G. M., Koksöfen als Vergasungsablagen in Gaswerken . . . . . [Z] 137, 155
— J. H., Prüfung von ff. Steinen aus Mullit [Z] 87, 171
— s. a. Lilley, Thompson, Gill & Curtis . . . . . [Z] 68
Gillam, J. K., Ziegelofen . . . . . [P] 185
Gilles, Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupolöfen . . . . . [Z] 137
Ginsberg, A., Nikogosjan und Tschitajeff, Veränderung des Kaolinits beim Erwärmen . . . [Z] 13
Girouard, E. P. C., Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk usw. . . . . [P] 102
Goerg, B., Wärmeübertragung von den Verbrennungsgasen auf die umgebenden Wände . . . . . [Z] 104
Goldsmith, J. H., Konstruktion und Betrieb von horizontalen Retorten . . . . . [Z] 105

Seite

Golwynne, H. A., Shamva Mullit . . . . . [TU] 115
Goodrich, H. R., Absplitterung und Druckfestigkeitsverminderung von Schamottesteinen . . . . [Z] 12
Gorton, A. F. und Groves, W. H., Ofen zur Bestimmung des Schmelzpunktes ff. Massen . . . [P] 12
Graafen, Feuerungstechnische Fortschritte und Leistungssteigerungen bei Keramöfen . . . . [Z] 1
Gräfe, E., Einführung in die chemische Technologie der Brennstoffe . . . . . [B] 6
Gramß, M., Schmelztiegelofen mit Vorschmelzer [P] 12
Granger, A., Experimentelle Untersuchungen über Schmelzkegel . . . . . [Z] 12
Green, A. T., Der Einfluß des Betriebs auf die Wärmefähigkeit von Halb-Silika-Material in der Koksofenwand . . . . . [Z] 3, 5; [TU] 2
— Änderung der Wärmeleitfähigkeit von Koksofensteinen durch langen Gebrauch . . . . . [O] 12
— Vergleich der Wärmeleitfähigkeit von Silika- und Schamottesteinen . . . . . [Z] 2
— Die Brenneigenschaften von ff. Schamottewaren [Z] 120, 155, 17
— Thermische Eigenschaften ff. Stoffe [Z] 87; [O] 12
— Ff. Stoffe für Siemens-Martin-Öfen . . . . [Z] 12
— s. a. Vickers und Green. . . . . [Z] 2
— und Dale, Abplatzen ff. Baustoffe . . . . . [Z] 2
— — Widerstandsfähigkeit ff. Stoffe gegen Temperaturwechsel . . . . . [O] 12
Greenway, J. C., Flammofen zum Schmelzen von Metallen . . . . . [P] 12
Grewe, J., Brennen und Kühlen von Silikasteinen in Tunnelöfen . . . . . [O] 2
— Künstliche Trocknung in der ff. Industrie . . [TU] 2
— Ofen zum Brennen von Silikasteinen . . . [TU] 6
— Schornsteinrisse . . . . . [TU] 6
Grigorjew, P. und Rodin, Bestimmung des spez. Gewichtes von Silikasteinen . . . . . [Z] 12
Grodner, A., s. Larsen und Grodner . . . . . [Z] 12
Grosvenor Scientific Products, Ltd., Ff. Steine [P] 9
Groß, G., Stopfen und Ausgüsse der Gießpfannen [Z] 12
Groum-Grjimajlo, Die hydraulische Theorie des Gasstromes im Ofen . . . . . [Z] 1
— s. a. Olenew.
Grünzweig & Hartmann, G. m. b. H., Verfahren zur Herstellung von Wärmeschutzmasse . . . . . [P] 1
Günther, H., Der Weg des Eisens vom Erz zum Stahl [B] 1
Gumm, R., s. Hyslop, Gumm & Biggs . . . . . [Z] 6
Gutehoffnungshütte A.-G., Brennerkopf für Schmelz- und Wärmöfen . . . . . [P] 12

de Haas, W., s. Günther
Haasters jr., C., Vergleich zwischen Silikasegment- und Schamotteretorten . . . . . [Z] 1
Haddan, A. J. H., Ff. Steine . . . . . [P] 12
Haglund, T. R., Herstellung hochff. Oxyde . . [P] 12
Hamburger und Prins, Ofen zur Ausführung chemischer Reaktionen bei hohen Temperaturen . [P] 2
Hanley, W. L., Tunnelofen . . . . . [P] 12
Harrassowitz, H., Bauxitstudien . . . . . [Z] 5
Harrison, H. C., Zyanit . . . . . [O] 7
Hartford, F. M., s. Robson und Hartford.
Hartmann, F., Ff. Baustoffe für Kessel und Öfen [Z] 12
— Hochff. Anstrichmassen . . . . . [Z] 1
— M. L. . . . . [Per] 7
— und Westmont, Wärmeisolierung elektrischer Öfen [Z] 1
— und King, J. A., Karborundumsteine für Wassergasgeneratoren . . . . . [Z] 35 [O] 12
— und Westmont, O. B., Thermische Isolierung von Elektroöfen . . . . . [TU] 2
— Westmont, O. B. und Morgan, S. F., Bestimmung der Porosität und des Raumgewichtes . . . [O] 11
Hatfield, W. H., Hitzbeständige Stähle . . . . [Z] 17
Hawira, H., Maßnahmen zum Schutze der Schamotteauskleidungen . . . . . [Z] 2
Heck, Lage der westdeutschen ff. Industrie . . . [Z] 12
Heine, M., Neue Brennofenkonstruktion . . . . [Z] 6
Heller, O. und Strunk, E., Trockenanlagen für ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 12
Henning, H. R., Der Holzmodellbau . . . . [B] 11
Herbing, J., Brennstoffaschen und ff. Material in gegenseitiger Einwirkung bei verschiedenen Kesselfeuerungen . . . . . [Z] 15
Hermann, C. C., Temperglühöfen mit Ölfeuerung [Z] 3
Hermanns, H., Aus der jüngsten Entwicklung des industriellen Ofenbaus . . . . . [Z] 7
Hewitt, H. C., Beständigkeit gegen Kohlenaschen [O] 9

Digitized by Google

Seite

dnert, P. und Sweeney, W. T., Thermische Ausdehnung des Graphits . . . . . [TU] 131
nd, S. R., Fortschritte im Bau und Betrieb keramischer Öfen . . . . . [Z] 155
Tunnelofen zum Brennen ff. Steine . . . . . [O] 181
rd, H. B., Ankerschrauben für die ff. Stoffe der amerikanischen Marine . . . . . [Z] 88
·sch, H., Ff. Industrie als chemisches Problem [Z] 12, 104
Zur Frage des Kalkofenfutters . . . . . [Z] 120
·t, A., Das Brennen unter Druck . . . . . [Z] 12
·z, Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie der Salinen, Kokereien, Schwelereien, des Erdöls- und Asphaltbergbaues 1927 . . . . . [B] 33
eshew, J. C., Müllverbrennungsanlage in einer deinen amerikanischen Stadt . . . . . [Z] 36
ganäs Billesholms Aktiebolag, Ff. Steine [P] 184
lson, F., Die Entstehung der pennsylvanischen Lager ff. Tone . . . . . [Z] 186
okins, Ch. F., Ofen zum Glühen von Tiegeln [TU] 61
Trocken- und Glühofen für Schmelztiegel . . . [Z] 69
ıldsworth, H. S., s. a. Wood, Houldsworth & Cobb. [Z] 87
)bard, A. E., s. José und Hubbard
'felmann, K., Bestimmung des Wärmeabflusses [Z] 51
Die Kokereien und die Gasfernversorgung . . . [Z] 121
ınd Schmolke, Schmalkammer-Koksofen . . [Z] 121
·till, W. und Rees, Einfluß von Eisenoxyd auf den Quarzumwandlungsgrad bei Silikasteinfabrikation [Z] 87; [O] 178
Einfluß wiederholten Brennens auf Silikasteine [O] 179
ıdt, R., Die Rohmaterialien zu Silikasteinen in Mitteldeutschland . . . . . [Z] 120
ıeau, M. F., Schräger Schachtofen zum Brennen von Ziegeln oder ähnlichen gestapelten Erz . . [P] 150
sh, R. K., Trockenvorgang im Tunneltrockner [TU] 97
tin, R., Ursachen einer teilweisen Schmelzung von f. Stoffen . . . . . [Z] 104
lop, J. F., Gumm und Biggs, Korrosions- und Erosionserscheinungen und ihr Einfluß auf ff. Stoffe [Z] 68
nd Rooksby, Mullit- und Sillimanitproben für Röntgenstrahlenuntersuchungen . . . . . [Z] 68
·h, B., s. Maximenko und Ibach.
ınic Electric Comp., Ltd., Formlinge aus Magnesia . . . . . [P] 184
, Fr. M., Schmelztiegelofen . . . . . [P] 32
off, W. G., Moderne amerikanische Ausführungen von Winderhitzern für Hochöfen . . . . . [Z] 120
ıke s. Miehr, Kratzert & Immke.
ay, O. Y., Koksofen mit vertikalen Heizzügen [P] 32
ey, H., Einwirkung von Flugstaub . . . . [O] 96
Oberflächenablagerungen in Regeneratoren . . [Z] 88
now, A. P., Ff. Materialien des Urals . . . [Z] 104
·tson s. Bole und Jackson.
·ob, K. und Dr. Weber s. Bischoff.
·ger, F. S., Das Verhalten von Karborundum im Betrieb . . . . . [TU] 115
Karborundumsteine in Emaillieröfen . . . . [O] 94
schke, A., Der Einfluß der Glasschmelze auf ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 19
Regeneratoren der Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 69
·ier, P., Ff. Beton . . . . . [Z] 68
pson, G. N. und Beecher, Zweischichtige ff. Steine . . . . . [P] 152
n, H. und St., Amerikanische Ofenpraxis in der Stahlgießerei . . . . . [Z] 88
n, H. M. St., Ff. Stoffe für Metalle . . . . [Z] 88
y, H., Technisches Jahrbuch für 1927 . . . [B] 103
es, R. D., Ff. Stoffe von Südwales . . . . [Z] 104
dan, L., Petersson und Phelps, Ff. Stoffe zum Schmelzen reiner Metalle . . . . . [Z] 13, 35
é, S. E. und Hubbard, Die Isolierung der keramischen Öfen . . . . . [Z] 35, 105
insohn, P. J., Fabrikation von Silika- und Schamottesteinen in England . . . . . [Z] 104
g, J. E., Verwendung flüssiger Brennstoffe in der Eisen- und Stahlgießerei . . . . . [Z] 138
len, G., Ff. Gegenstand . . . . . [P] 151
Gegenstände oder chemische Gefäße, Schmelztiegel usw. aus Rohzirkon . . . . . [P] 9
man, K., Elektrische Öfen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen . . . . . [Z] 120

Seite

Kanhäuser, F. und Robitschek, Beitrag zur Kenntnis der Druckerweichungsprobe ff. Steine. . . [Z] 104
Karatschunsky, B., Chrom-Magnesitziegel zu Futterzwecken . . . . . [Z] 105
Karnauchoff, M. M., Vergleichende Bewertung von Magnesit und Sinterdolomit für Martinofenzwecke [Z] 13
Kayer, J. F., Praktische Erfahrungen mit Tiegelschmelzöfen . . . . . [TU] 81
Keller, E., Apparatur zur Prüfung ff. Erzeugnisse unter Druck bei hohen Temperaturen . . . . . [Z] 104
Kenzie, J. T. Mc., Haltbarkeit der Ausmauerung von Kupolöfen . . . . . [TU] 62
Kernohan, R. B., Koksofen . . . . . [P] 32
Kerpely, K. von, Amerikanische Siemens-Martin-Öfen [Z] 188
— Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei . . . . . [B] 34
— Neuerungen auf dem Gebiet des Elektroofens [Z] 88
Kestner, P., Verfahren zur Herstellung eines ff. Zements . . . . . [P] 48
Kieffer, E., Über das Wärmeausdehnungsverhalten quarzhaltiger Kapselrohstoffe . . . . . [Z] 104
King, J. A., s. Hartmann und King . . . . . [Z] 35
— R. M., Elektrisches Leitvermögen . . . . . [O] 115
Kippe, O., Kupolofen mit Schlackenabschneider [P] 84
Klär, M. O., Aufstellungsort einer Silikasteinfabrik am Ural . . . . . [Z] 70
Kluijtmans, C., Bau und Betriebspraxis des Gießereiflammofens . . . . . [Z] 188
Knoblauch, H., Regenerativgasofen zum Schmelzen von Glas und Porzellan . . . . . [P] 102
Knochenhauer, Adreßbuch der Dampfkesselbesitzer Deutschlands . . . . . [B] 33
Knollman, H. J., Ff. Steine in Ölgasanlagen [Z] 51; [O] 113
— Verwendung hochff. Steine als Gittersteine bei der Gasfabrikation (vgl. a. V 71) . . . . . [Z] 88
Knuth, H., Der gegenwärtige Stand der Normung ff. Baustoffe . . . . . [Z] 188
Koegel, Leistung von Wärmeöfen . . . . . [TU] 28
Koenigsberger, J., Dichtebestimmung von Tonen [Z] 87
Koerner, J., Sprechsaalkalender für die keramischen Glas- und verwandten Industrien . . . . . [B] 50
Konarzewski, J., Einfluß des Korns auf Eigenschaften von Schamotte . . . . . [O] 180
Kopka, G., Über künstliche Trocknung . . . . [Z] 155
Koppers, Heinrich, Retortenofen mit liegenden, aus einzelnen Formsteinen gebildeten Retorten . [P] 31
Korevaar, A., Combustion in the Gas Producer and the Blast Furnace . . . . . [B] 66
Kornfeld, H., Zur Frage der Beanspruchung ff. Werkstoffes . . . . . [Z] 35
Kortschagin, A. A., Herstellung von Glashäfen [Z] 67
Kothny, E., Ff. Werkstoffe für den Elektrostahlofen [O] 157
Kraner, H. M., s. Fessler und Kraner.
Krasovc, J., Schachtofen zum Brennen von Zement [P] 49
Kratzert, J., s. Miehr, Kratzert und Immke.
Krautzberger, A., Anordnung zur Erzeugung von Warmluft in der Kühlzone eines Tunnelofens [P] 9
Kraze, F., Der Schamottestein als ein neues Erzeugnis aus Ziegelton . . . . . [Z] 186
Kreutz von Scheele, H., Gesichtspunkte bei der Neuzustellung von Siemens-Martin-Öfen . . . [O] 89
Krug, C., Bemerkenswerte Anlage für die Bearbeitung ff. Steine . . . . . [Z] 155
Kruson, J. H., Die Herstellung ff. Steine für Drehrohröfen . . . . . [Z] 186
Kuechler, A. H., Einfluß von Eisenoxyd und Titansäure auf den Schmelzpunkt von Tonen . . [O] 74
— s. a. Wheeler & Kuechler . . . . . [Z] 51
Kurdjumoff, A. P., Bauxite Amerikas . . . . [Z] 12
— Bauxite Italiens, Jugoslawiens und Griechenlands . . . . . [Z] 34
— Bauxite Asiens, Afrikas und Australiens . . . [Z] 104

Lamort, J., Über die Anforderungen an das ff. Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation . . . . . [O] 141
— . . . . . [Per] 52
Lange, Gas statt Koks für den Hohofenbetrieb [TU] 117
Larsen, B. M., Fortschritte im Bau und Betrieb von Siemens-Martin-Öfen . . . . . [Z] 69
— Ff. Steine für Siemens-Martin-Öfen . . . . . [Z] 155
— s. a. Schroeder und Larsen . . . . . [Z] 35
— und Grodner, Die die ff. Stoffe von Siemens-Martin-Öfen beeinflussenden Betriebsfaktoren [Z] 104

Seite

Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell, Service Conditions of Refractories for Open-Hearth Steel Furnaces. . . . . [Z] 68, [B] 66
Lauber, L., Prüfung und Gütevorschriften der ff. Baustoffe für Kesselfeuerungen . . . . . [Z] 188
Lauchhammer-Rheinmetall A.-G., Schmelz- und Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung . . . . . [P] 85
Lavallée, A. s., Gervais und Cavalée.
Lavroff, S. I., Technisches Taschenwörterbuch in russischer und deutscher Sprache . . . . . [B] 103
Leitch, H. W., Betriebserfahrungen mit wassergekühlten Kesselfeuerungen . . . . . [Z] 187
Lengersdorff, N., Schachtofen . . . . . [P] 151
Lennings, W., s. Bulle und Lennings.
Lilge, F., Ff., mit Außenrippen versehener Gitterstein für Wärmeaustausche . . . . . [P] 118
Lilley, D. D., Thompson, Gill und Curtis, Verwendung von Mullitsteinen in Glaswannenöfen [Z] 68
Lindemann, M., s. Miller und Lindeman.
Linton, R., Befeuerung von periodischen Unterzugöfen . . . . . [Z] 137
Litinsky, L., Richtlinien zur Berechnung eines Gaswerksofens . . . . . [O] 17
— Welche Anforderungen sind an das ff. Material von Kammeröfen zu stellen? . . . . . [Z] 120
— Schamotte und Silika. Russisch . . . . . [B] 103
— Die Meßtechnik . . . . . [Z] 52
Loftus, F. H., Neuerungen in der Ausführung der Regeneratoren von Martinöfen . . . . . [Z] 137
Longenecker, L. S., Ff. Stoffe aus Mullit . . . . [Z] 171
— Ff. Stein für metallurgische Öfen . . . . . [P] 152
Lose, J. E., Amerikanische Hochöfen mit weitem Gestell . . . . . [Z] 120, 155
Lothes, W. Nachf. Max Stephan, Verfahren und Einrichtung zur Herstellung keramischer Massen [P] 31
Lubowsky, S., s. Metall und Thermit Corp. . . [P] 9
Lutschitzki, W. S., Vorräte an primären und sekundären Kaolinen in der Ukraine . . . . . [Z] 12
Lux, E., Veränderung von Silikasteinen während des Betriebes im Martinofen . . . . . [Z] 68
Lyon, J. B., Über Ofenbau. Leistungsfähiger Unterzugofen zum Brennen für Materialien . . . . [Z] 88

Manker, F. W., Wärm- und Glühofen für Kugellagerstahl der Timken-Gesellschaft . . . . . [Z] 36
— Das Für und Wider der mit Öl, Gas und elektrisch beheizten Öfen . . . . . [Z] 105
Manufactures des Glaces & Produits Chimiques de St. Gobain, Ununterbrochen arbeitender Glasschmelzofen . . . . . [P] 151
March, A. . . . . [Per] 71, 107
Mark, C. C., Glühofen mit Ölfeuerung für Temperguß . . . . . [Z] 70
— H., Die X-Strahlenprüfung von Aluminiumsilikaten, insbesondere von Sillimanit und Mullit . . . . [Z] 171
Marks, A., Ungebrannte ff. Magnesitsteine . . . [P] 118
Martin, G., Das ff. Futter der Drehofens [O] 194, [Z] 88, [TU] 115
Mathers s. Briscoe und Mathers.
Maurer, K., Gefesselte Flammen . . . . . [B] 33
Mawhinney, W. H., Berechnung und Konstruktion eines Stoßofens mit seitlicher Ölfeuerung. . . [Z] 188
— Konstruktive Grundlagen für Schmiede- und Vergütungsöfen . . . . . [Z] 188
— Die Konstruktion industrieller Öfen nach praktischen Gesichtspunkten . . . . . [Z] 36
— Praxis des industriellen Ofenbaues . . . . . [Z] 69
— Theoretische Bestimmung des Brennstoffbedarfes industrieller Öfen . . . . . [Z] 120
— Vergütungsöfen mit kontinuierlicher Bewegung des Materials . . . . . [Z] 105
Maximenko, M. und Ibach, Untersuchungsergebnisse des Turuchansky-Graphits . . . . . [Z] 35
May, J. W., Bauliche Ausführung von Kupolöfen für kontinuierlichen Schmelzbetrieb . . . . . [Z] 137
— Ff. Stoffe für Metallschmelzöfen . . . . . [Z] 88
Meier, E., Schachtofen zum Brennen von Zement usw. [P] 184
Meker, G., Gasfeuerung in der keramischen Industrie [Z] 154
— Methode und Apparat zur Bestimmung der Leitfähigkeit ff. Materialien . . . . . [Z] 187
Mendheim, G., Tunnelofen . . . . . [P] 151
Merritt, G. E., Wärmeausdehnung einiger geschmolzener Oxyde . . . . . [Z] 68, 171
— Messung der Wärmeausdehnung mit dem Interferometer (vgl. a. TU 24) . . . . . [TU] 116

Digitized by Google

Seite

Metal & Thermit Corp., Ff. poröse Gegenstände aus Rutil . . . [P] 9
Mettegang, Umbauten der Walzwerksöfen bei der A.-G. Phoenix in Ruhrort . . . [Z] 120
Mezger, R. und Pistor, Die Reaktionsfähigkeit des Kokses, ihre Ursachen, alte und neue Wege zu ihrer Bestimmung. . . . [B] 86
Middleton, A. H. und Bride, C., Ff. Baustoffe für Stahlgießereien . . . [Z] 187
Miehr, W., Methoden zur Untersuchung ff. Rohstoffe [Z] 68
Miehr, Immke und Kratzert, Beitrag zur Frage der Plastizität der Tone . . . [Z] 186
– Bestimmung der Schlackenwiderstandsfähigkeit ff. Baustoffe . . . [Z] 51
– Bedeutung der thermischen Ausdehnung für die Beurteilung ff. Baustoffe . . . [Z] 88
Mikej, A. J., Das Krasnogorsky-Vorkommen von ff. Ton . . . [Z] 104
Milani, G., Italienische ff. Rohstoffe . . . [Z] 51
Millan, L. B. Mc., Wärmedurchgang durch Isolationsschichten . . . [Z] 81
Miller, H. J. und Lindeman, H., Verhalten von Molybdän im elektrischen Ofen . . . [Z] 188
Misch, O., Glühkörper für Gasheizöfen . . . [P] 49
Möncheberger Gewerkschaft . . . [V] 123
Morey, G. W., Zukunftsaussichten für den Fortschritt auf dem Gebiet der keramischen Industrie . . . [Z] 13
Morgan Crucible Comp. Ltd., Elektrisch beheizter Tunnelofen . . . [P] 65
Moorshead, T. C., Neueste Ofenpraxis in der Glashütte . . . [Z] 155
Morton, W. A., Entwicklung und gegenwärtiger Stand des kontinuierlichen Glaskühlofens . . . [Z] 105
Müllendorff, E., Taschenbuch für Schiedsrichter und Parteien . . . [B] 33
Müller, G. . . . [Per] 107
Müller, W., Gasabsaugesteigrohre für Retortenöfen oder Koksöfen. . . . [P] 31
– Regenerativkoksofen und seine Beheizung . . [P] 151
Müller & Rübsamen, Röstofen . . . [P] 102
Murawiew, L., Abhängigkeit der Schmelzbarkeit der Tone von ihrer Zusammensetzung . . . [Z] 120
Murray, W. St., Porzellanofen mit Öl- oder Gasfeuerung [P] 65

Naamlossze Venootschap Stikstofbindingsindustrie „Nederland" . . . [P] 32
Naske, C., Selbsttätiger Schachtofen zum Brennen von Zement u. dgl.. . . . [P] 152
Nathusius, H., Amerikanische Elektroglühöfen und ihre Wirtschaftlichkeit . . . [Z] 105
– Elektrische Öfen zum Emaillieren . . . [Z] 69
O'Neill, F. S. O., Trommel-Härte-Öfen für Massenerzeugnisse . . . [Z] 36
Nekritsch, M. s. Budnikoff und Nekritsch.
Neuß, O., Die Gießbarkeit, fetter, hochff. Töne . . [O] 109
New-Jersey Zinc Co., Metallurgischer Ofen . . . [P] 32
Nikogosjan, Ch. s. Ginsberg, Nikogosjan und Tschitajeff. . . . [Z] 13
Norton, F. H., Beständigkeit gegen Temperaturwechsel [O] 95
– Wärmeleitfähigkeit einiger ff. Stoffe . . . [Z] 68
Norton Comp. und Booze, ff. keramische Gegenstände . . . [P] 152
Nugent, C. S., Der Siemens-Martin-Ofen heute und in der Vergangenheit . . . [Z] 105
Nusselt, W., Theorie des Winderhitzers . . . [Z] 69

Obst, W., Neueste Verfahren zur Herstellung ff. Materialien . . . [O] 129
Odelberg, A. S. W., Elektrisch beheizter Tunnelofen zum Brennen von Gebrauchsporzellan . [Z] 69, 88, 137
Odell, W. W., Ofen zur Gasgewinnung. . . . [P] 49
Oefverberg, W., Großgasversorgung und kommunale Aufgaben . . . [TU] 168
Ohio Brass, Co., Zubereitung von Tonmassen . [P] 9
Ohnesorge, O., Mittel zur Erzielung gleichmäßiger Wandbeheizung beim Koppers-Ofen . . . [Z] 51
Olenew, K. F., Thermische Berechnung eines Schamottebrennofens . . . [O] 2
Orth, H. S., Generatorgas zum Brennen von Schamottesteinen . . . [V] 70; [Z] 186
Ostwiner Maschinenfabrik . . . 71
Ott, H. . . . [Per] 107
Otto, B. . . . [Per] 156

Padelt, H. T. . . . [Per] 156
– Kanalofen für keramische oder chemische Zwecke [P] 31

Seite

Palmer, L. A., Magnesitbergbau in Kalifornien [Z] 51, 186
Paoloni, Il forno elettrico per la cottura do porcellane e di altri prodotti ceramici . . . [B] 67
Parentani, F., Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Ton . . . [P] 9, 32
Parker, L. D., s. Vickers Ltd.
Parmelee, C. W., s. a. Talwalkar und Parmelee.
– und Westman, Einfluß des Dampfes auf die Festigkeit von Schamottesteinen . . . [Z] 87, 137
– – Gittersteine für Karburieranlagen [O] 114; [V] 71
Pavloff, M. A., Abmessungen für 100-t-Martinöfen [Z] 69; [TU] 46
Payne, H. M., s. a. Davison & Payne . . . [Z] 68
Pearson, B. M., Abnutzung und Zerstörung von ff. Stoffen in Glasfabriken . . . [Z] 171, 187
Perkins, A. E., Verankerung industrieller Öfen [Z] 70, 155
Petereit, Otto, Mischung für feuerschützende Überzüge . . . [P] 30
Peters, M. F., s. Fairchild und Peters . . . [Z] 35
Petersen, A. A. und Phelps, L. H., Ff. Materialien zum Schmelzen reiner Materialien . . . [TU] 24
Petersson, A. A., s. Jordan, Petersson und Phelps.
Phelps, s. a. Jordan, Petersson und Phelps.
Phelps, St. M., Einheitliche Begriffsfestsetzungen für das Gebiet der ff. Stoffe . . . [Z] 88
– Plastische ff. Stoffe . . . [Z] 171, 187
– Studie über die Schrumpfung von Diasporton [TU] 60; [O] 73
– Elementardarstellung der chemischen Analyse ff. Materialien . . . [Z] 187
– Einfluß von Chlor usw. auf verschiedene ff. Stoffe [Z] 87
– Einfluß des Wassergehalts und Pressendrucks auf die Porosität von Mauersteinen . . . [Z] 154
Pherson, E. R. Mc.; s. White und Pherson.
Philipp, M., Ursachen der frühzeitigen Zerstörung der Wannensteine . . . [Z] 68
Phillipson, G. A., Versuche mit der Aufheizung von Koksöfen durch Öl . . . [Z] 69
Pieper, P., Schmelz- und Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung . . . [P] 85
Pike, Rob. D., Ofen zum Schmelzen und Läutern von Glas . . . [P] 32
Pistor, F., s. Mezger und Pistor.
Plaßmann, J., Retorte zum Verschwelen bituminöser Brennstoffe . . . [P] 31
Plenz . . . [Per] 14
Pohl, H., Die neuen betriebswirtschaftlichen Aufgaben der Rationalisierung . . . [B] 67
– Kurzfristige Selbstkostenermittlung . . . [Z] 13
– Vereinheitlichung des betrieblichen Rechnungswesens in Fabriken ff. und andrer grobkeramischer Erzeugnisse . . . [Z] 36
– Stellungswechsel . . . [Per] 196
Poljakoff, K. W., Lagerstätten von Asbest, Chromit und Magnesit am mittleren Ural . . . [Z] 12
Pond, Th. C., Silikasteine . . . [Z] 85
Porzellanfabrik Kahla, s. Knoblauch, St.
Popoff, A., Zur Einführung des Tunnelofens in der Ziegelindustrie . . . [Z] 187
Pralle, E., Die Kaolinlager in Schlesien . . . [B] 135
Preller, J., Ff. Stoffe für Gasfabriken und ihre Untersuchung . . . [Z] 120
Pressler, E. E., s. Geller und Pressler.
Preston, F. W., Das Abplatzen von Steinen . [TU] 27
Prins, s. Hamburger und Prins.
Proctor & Schwarz, Trocknen von Tonwaren aller Art (s. and Rhoads) . . . [P] 9
Prouty, T. und W. O., Tunnelofen . . . [P] 153
Pukalla, E., Über elektrische Laboratoriumsöfen [TU] 6

Raeder, J. K. B., Elektrischer Glasschmelzofen [P] 118
Ramsin, L. K., Ff. Materialien in Verbindung mit Konstruktionen der Kesselausmauerungen . [TU] 99
Rancke, L. N., Eigenschaften und Eignung von ff. Baustoffen für Gaswerke . . . [Z] 187
Read, H. L., Emaillierofen für Gußeisen mit Leuchtgasfeuerung . . . [Z] 155
– Gasgefeuerte Emaillieröfen für Gußeisenstücke [Z] 13
Rebuffat, A., Ff. Steine für Lokomotivfeuerungen [Z] 13
Redlich, K. A., Die Magnesitlagerstätten Spaniens [Z] 186
Reed, G. H., Die Herstellung von Magnesitsteinen [Z] 35
Rees, W. J., Abplatzen in Silikagasretorten [O] 191; [Z] 87
– Einfluß von Eisenoxyd auf die Beförderung der Umwandlung in Quarz . . . [Z] 87
– Verwendung von indischem Sillimanit [Z] 120, 137, 171
– Lagerung von Silikasteinen . . . [O] 190
– s. a. Hugill & Rees . . . [Z] 87

Seite

Repky, H., Wärmeübertragung in Glühöfen mit Schamottemuffel . . . [Z]
Rice, W. E., s. unter Sherman.
Richardson, J. F., Retortenofen zum Destillieren fester bitumenhaltiger Stoffe . . . [P]
– W. D., Neues Anwendungsgebiet für den Tunnelofen . . . [Z]
– Anwendungsmöglichkeiten für den Tunnelofen bei Drainageröhren . . . [Z]
Riddick, C., Kohlenstoffreie Auskleidung für Schmelztiegel . . . [Z]
Rhead und Jefferson, Prüfung ff. Steine im Vergleich mit Segerkegeln . . . [O]
– Steine für Vertikalretorten . . . [O]
Rhoads, T. H., Proctor & Schwarz, Trocknen von Tonwaren aller Art . . . [P]
Riddle, F. H., Herstellung feuerbeständiger Tonwaren . . . [P]
– und Peck, Veränderung von Massen bei Einwirkung hoher Temperatur . . . [O]
Roberts, E. D., Gewinnung und Brennen des Magnesits in Kalifornien . . . [Z]
Robinson, W. N., Die Erzeugung elektrischer ff. Stoffe . . . [Z]
Robitschek, J., s. Kanhäuser und Robitschek.
Robson, J. T. und Hartford, Besonderheiten einer modernen Tunnelofenanlage für Verblender. . [Z]
– und Withrow, Das Totbrennen von Dolomit [TU]
Rochow, W. F., Ff. Zement . . . [P]
Rodin, S., s. Grigorjew und Rodin.
Rohn, W., Elektrischer Widerstands-Muffelofen [P]
Rooksby, H. P., s. a. Hyslop & Rooksby . . . [Z]
Roschmann, Verfahren zur Herstellung ff. Massen [P]
Roser, E., Ofen zum Destillieren bitumenhaltiger Brennstoffe . . . [P]
– Vertikalofen zum Entgasen bitumenhaltigen Gutes [P]
Rosin, P., It-Diagramm der Verbrennung . . . [Z]
Ross, E. F., Neue Bauart eines kontinuierlichen Vergütungsofens für Flügelschrauben . . . [Z]
– D. W., Konstruktion und Verwendung von Wandblöcken . . . [Z]
– Natur und Entstehung ff. Tone . . . [Z]
– Eigenschaften und Verwendung von Glasschmelzhäfen (vgl. auch O 96) . . . [Z]
Royen, H. J. van, Die chemische Untersuchung von ff. Stoffen . . . [Z]
Russ, F., Industrieöfen mit Induktionsheizung . [Z]
– W. J., Analyse ff. Stoffe . . . [Z]
Ryschkewitsch, E., Graphit . . . [B]

Salmang H., . . . [Per]
– Erweichungsprüfung ff. Stoffe . . . [Z]
Scott, A., Zerstörung von ff. Baustoffen im Stahlwerksofen durch Korrosion . . . [Z]
– s. a. Reber & Scott . . . [Z]
Schaefer, J., Ff. Ziegel . . . [P]
– s. a. Collin und Co.
Schaeffer, G. H., Verwendung elektrischer Energie im metallurgischen Ofen . . . [Z]
Schaller, G. S., Untersuchung ff. Stoffe für Kupolofenausmauerung . . . [Z] 155
Scheidhauer & Gießing A.-G., Keramische Gegenstände . . . [P]
– Geformte Massen . . . [P]
– Ff. Ziegel . . . [P] 32
– Achema, V. . . . [V]
Schepers, A., Über die Wärmeleitfähigkeit ff. Stoffe verschiedener chemischer Zusammensetzung . [B]
Schleicher, S., Neuerscheinungen des Stahlwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute [B]
Schlosser, G., Schmelzofen mit mehreren Tiegeln. [P]
Schmatolla, E. . . . [Per]
Schmid, A., Neuerung an Drehrohröfen zum Brennen von Zement u. dgl. . . . [P]
Schmidt, W. . . . [Per] 107
Schmitz, F., Der Einfluß des Flugstaubes auf die Zerstörung des ff. Steine im Siemens-Martin-Ofen [Z]
Schmolke, A., s. Huffelmann und Schmolke.
Schnabel, R. . . .
Schneider, G., Erfahrungen in Kokerei und Entgasung . . . [Z]
Schnur, C., Herstellung hohler Gegenstände aus ff Mineralstoffen . . . [P]
Scholes, S. R., Lebensdauer von Glaswannen . [Z]
Scholz, A., Schieberbetätigung für stehende Retortenöfen . . . [P]

Digitized by Google

Seite

hopira, S. A., Graphisch seine Eigenschaften, Anwendung und Weltgewinnung . . . . . [Z] 12
hrieder, E., Welche Gesichtspunkte sind bei der Anschaffung eines Metallschmelzofens zu berücksichtigen . . . . . [TU] 101
hroeder, F. W. und Larsen, Der Einfluß des Siemens-Martinprozesses auf ff. Stoffe . . . . [Z] 35
s. a. unter Larsen.
hultz, M., Die technisch-wissenschaftlichen Bestrebungen des Bundes deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 36
hulz, E. H., Die Prüfung ff. Baustoffe . . . [Z] 35
huppe, A. F., Magnesit und seine Anwendung [Z] 105
hwezoff, B., Herstellung der Silika- und Dinasziegel . . . . . [Z] 67
Zwei Fälle des abnormalen Schmelzens von Segerkegeln . . . . . [Z] 120
Herstellung der Silikasteine . . . . . [Z] 35
Vergleichende Eigenschaften ff. Rohstoffe . . [Z] 120
ott, A., Zerstörung ff. Steine in Stahlwerken . [O] 193
arle, A. B., Wahl ff. Baustoffe für Gaswerksanlagen [Z] 69
igle, K. J., Die modernen Martinöfen . . . [Z] 188
illan, M., Zirkon . . . . . [TU] 79
mjatschensky, P. A., Die ff. Tone in der Gegend der Eisenbahnstation Latnaja an der Strecke Kiew-Woronesch . . . . . [B] 170
arer, L. F., Einfluß der Atmosphäre beim Druckerweichungsversuch . . . . . [O] 115
erman, R. A., Ausschußbericht über die ff. Stoffe für Kesselstaubfeuerungen . . . . . [Z] 104
und Rice, Betriebsbedingungen für ff. Steine [Z] 51
— Betriebsbedingungen für ff. Stoffe in Treppenrostfeuerungen . . . . . [Z] 35
Rice und Berger, Verhalten von Kesselfeuerungen [Z] 68
und Taylor, Betriebsbedingungen für die Verschlackung von ff. Stoffen in Kesselanlagen [Z] 137, 171
emens & Halske A.-G., Berlin, Verfahren zur Herstellung hochff. Körper aus Zirkonoxyd . . . [P] 9
emens-Schuckertwerke G. m. b. H., Anordnung zur Beheizung von Glüh- und Härteöfen . . [P] 31
Schmelztiegel . . . . . [P] 135
eurin, S. E., Ff. Steine und andere Produkte [P] 85
Über die Veränderung von Silikasteinen während des Betriebes im Martinofen . . . [O] 192]; [Z] 35, 68
lva, J. N., Ofen zum Brennen von Tonwaren [P] 153
Silva, F. A., Ff. Produkte aus titanhaltiger Schlacke [P] 49
epzow, W., Neue Methode zum Schlämmen der Kaoline und ff. Tone . . . . . [Z] 120
ciété d'Etudes des Agglomérés, Hitzebeständige Produkte aus Zirkonerzen . . . . . [P] 184
kolow, A. M., Ff. Tone des Ranenburger Kreises [Z] 104
afford, A. L., Verbesserte Meßeinrichtung zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit . . . . . [Z] 68
angenberg, K., Änderungen des Kaolinits durch Erhitzen . . . . . [Z] 171
eirs, Ch. W., s. Morgan Crueible Co.
ence, P., und Sons, Ltd. und Craig, Feuersichere Faserstoffe . . . . . [P] 152
renger, A., Siemens-Schmelz- und Kupferraffinieröfen . . . . . [Z] 69
ang, A. H., Ein tragbarer Apparat zur Bestimmung der Feuerfestigkeit von gebrannten Steinen . [Z] 187
ansel, N. R., Elektrischer Ofen zur Glühung von Kupfer . . . . . [Z] 105
arke, R. F., Erzeugung und Verwendung des Gases zur öffentlichen Gasversorgung . . . . . [B] 33
assinet, Th., Versuche mit elektrischen Glühöfen [B] 86
eger, W., Aufstellung von Wärmebilanzen von keramischen Brennöfen. . . . . [Z] 171
Fortschritte auf ff. Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926 . . . [O] 73. 94, 111
Fortschritte auf ff. Gebiet in England [O] 173, 189
Kapselbruch . . . . . [TU] 82
Wärmewirtschaft in der keramischen Industrie [B] 86
chmann, H., Beitrag zur Wärmewirtschaft des Drehofens . . . . . [Z] 69

Seite

Stehmann, H., Brennen von Magnesit, Kalk u. dgl. im Drehrofen . . . . . [P] 9
— Drehrohrofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Kalk u. dgl. . . . . [P] 153
Steinhoff, E., Bedeutung der Kieselsäureumwandlung für den Brennvorgang . . . . . [Z] 68
— ff. Mauerwerk bei der Kohlenstaubfeuerung [TU] 26
— Herstellung und Eigenschaften eines ff. Leichtsteines aus Cristobalit. . . . . [Z] 35
— Neuzeitliche Untersuchungsverfahren ff. Stoffe und Bedeutung für den Gaswerksofenbau . . . . [Z] 155
Stephan, M., s. Lottes Nachf.
Stevenson, C. H., Entwicklungstendenzen in der Konstruktion elektrischer Öfen . . . . . [Z] 137
Still, C., Koks- oder Kammerofen mit Abzug der Destillationsgase durch die Kammersohle . . . [P] 118
Straight, H. R., Entwurf für eine Tonwarenfabrik mit Tunnelöfen . . . . . [Z] 104
Strommer, L. T., Beladen der Tunnelöfenwagen [P] 32
Strunk, E., s. Heller und Strunk.
Stowe, C. B., Rißbildung — der Feind des ff. Steins [Z] 104
Swinney, D. J. . . . . [O] 97
— W. T., s. Hidnert und Sweeney.
Sylvany, M. R., Kontinuierliche Tunnelöfen in der Metallindustrie . . . . . [Z] 121

Talwalkar, T. W., und Parmelee, C. W., Plastizitätsmessungen . . . . . [Z] 187
Taylor, E., s. Sherman und Taylor.
Teluy, S. Y., s. Evreinoff und Teluy . . . . . [Z] 69
Theisen, T., Neuerungen in Glasöfen mit Rekuperativfeuerung . . . . . [Z] 137
— Glühöfen . . . . . [Z] 69
Thelen, W., Eingesandt 16
Thews, E. K., Behandlung der Tiegel zum Schmelzen von Aluminium . . . . . [TU] 7
— Ff. Steine im Metallhüttenbetriebe . . . . . [Z] 155
— Konstruktion eines Bleihochofens . . . . . [Z] 105
Thompson, F. S., Amerikanische Praxis der Glaswannenöfen . . . . . [Z] 69
— s. Lilley, Thompson, Gill & Curtis.
Thomson, E., Herstellung von Produkten aus geschmolzenem Quarz . . . . . [P] 170
Tietze, O., s. Dammer und Tietze.
Timken-Gesellschaft, Wärm- und Glühöfen für Kugellagerstahl . . . . . [Z] 36
Toogood, H. J., Horizontalretorten sind zeitgemäß [Z] 69
Tooth, L. F., Metallschmelzofen . . . . . [P] 118
Torkretges. m. b. H., Herstellung von Konverterböden [P] 183
Tornblad, J., Spiralsteine für Winderhitzer von Hochöfen . . . . . [Z] 87
Trautmann, O. C., Elektrischer Vergütungsofen für Automobilmassenteile . . . . . [Z] 105
Trinks, W., Allgemeine Grundsätze für die Konstruktion und den Entwurf von Öfen . . . . . [Z] 121
— Ff. Stoffe für Puddelöfen . . . . . [Z] 68
Trippensee, A., ff. Gegenstände . . . . . [P] 9
Trutnowsky, H., Schwelgas . . . . . [B] 67
Tschischewsky, H., Ermittlung der Feuerfestigkeit von Tonen aus ihrem Konstitutionswassergehalt [O] 20
Tschitajeff, A., s. Ginsberg, Nikogosjan und Tschitajeff . . . . . [Z] 13
Turner, B., Ff. Steine . . . . . [P] 50
— E. S., Zerstörung von Glaswannen durch Arsen [O] 97
— W. E. S., s. Cousen & Turner . . . . . [Z] 68

Unger, M., ff. Materialien für Induktionsöfen [Z] 13, 35; [TU] 24
Ukrsilikattrust in Rußland . . . . . [W] 63

Vachuska, E. J., und Bole, G. A., Zyanit- und Diasporerzeugnisse . . . . . [Z] 187
Veach, C. W., Eigenschaften ff. Stoffe für Siemens-Martin-Öfen . . . . . [Z] 68
Vermorcken, O., s. Dressler Tunnel Ovens Ltd.
Vickers, A. E. J., und Green, Konstruktionsprinzipien im modernen Koksofenbau . . [O] 192; [Z] 88

Seite

Vickers Ltd. und Parker, Neuerung an Drehrohröfen zum Brennen von Zement, Erz usw. . . . . [P] 153
Vié, G., Die neuen Glaswannenöfen der Gesellschaft Stein . . . . . [Z] 36
Vielhaber, L., Karborundummuffel für Emaillieröfen [Z] 105
Violette, s. d'Arleux und Violette.

Walker, R., Neue Ofenauskleidung . . . . . [Z] 13
Walter, G. W., Tunnelofen mit gutem Wirkungsgrad [Z] 51
Walther, C., Handbuch der sparsamen Wärmewirtschaft . . . . . [B] 66
Watson, H. L., s. Canadian General Electric Co [P] 9
Weber, Dr., s. a. Bischof.
Weightman, H. E., Auswahl und Prüfung von Schamottesteinen . . . . . [Z] 13
— Plastische ff. Stoffe . . . . . [O] 114
Weise, E., Verkürzungen der Garungszeit und Steigerung der Ofenleistung im Kokereibetriebe . . [Z] 171
Wernicke, Wärmeausdehnung von Silikasteinen [Z] 104
West, F., und Fagan, Praktische Ergebnisse im Trocknen und Brennen ff. Materialien . . . . . [Z] 87
— Frank und Fagan, Trocknen und Brennen von Silikasteinen . . . . . [O] 180
Westman, A. E. R., Quecksilbervolumenometer [O] 114
— s. a. Parmelee und Westman.
— und Pfeiffer, Formgebung und Gefüge ff. Steine [O] 75
Westmont, O. B., s. Hartmann & Westmont [Z] 51
Westbury, W., Regenerativgasofen . . . . . [P] 185
Wheeler, E. S., und Kuechler, Eigenschaften ff. Stoffe für die Zinkindustrie. . . . . [Z] 51
White, A. E., und Pherson, E. R. Mc., Ein wirkungsvoller Einsatzhärteofen mit Oberflächenverbrennung [TU] 132
Wickerham, F. A., Gasdurchlässigkeit der ff. Steine für metallurgische Öfen . . . [TU] 149; [Z] 187, 155
Wiedemann, H., Ofen zum Destillieren körnigen Brennstoffes . . . . . [P] 134
Wilisch, H. . . . . [Per] 139
Willetts, P. G., Glasofen . . . . . [P] 185
Williams, Neuartige kontinuierliche Wanne als Ersatz für Tageswannen . . . . . [Z] 88
— Bauart eines Glaswannenofens in Tunnelform [Z] 69
Wilputte, L., Tunnelofen mit seitlichen Regeneratoren und Querstrom der Heiz- und Kühlgase . . [P] 31
Winship, W. W., Verwendungsmöglichkeiten für glasige Quarzerzeugnisse . . . . . [Z] 35
Wintermeyer, F., Weiterentwicklung des elektrischen Glüh- und Härteofens . . . . . [Z] 88
Wishnevsky, A., Wärmeleitfähigkeit ff. Stoffe [Z] 155
Wishoski, J. S., Bemerkenswerte Konstruktionen elektrischer Vergütungsöfen für Zahnräder [Z] 188
Withrow, J. R., s. Robson und Withrow.
Wohlenberg, J. W., und Brooks, Konstruktion von Kesselfeuerungen in Abhängigkeit von den ff. Baustoffen . . . . . [Z] 137; [TU] 194
Wolf, J., Ff. Werkstoffe aus der Gegend von Bilin und Teplitz . . . . . [O] 54, 75
— Die Ausbildung der Wände der Kesselfeuerungsräume . . . . . [Z] 188
Wolfsholz, A., Säure- und ff. Produkte, Herstellung [P] 50, 184
Wood, H. F., Der automatische elektrische Ofen [Z] 120
— J. F. L., Houldsworth und Cobb, Einfluß von Fremdstoffen auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung in Quarz . . . . . [Z] 87
— — Wärmeausdehnung, Einfluß fremder Stoffe darauf [O] 179
Woodall, Duckham & Jones, Ltd., Ringförmiger Tunnelmuffelofen . . . . . [P] 30
Worobjew, A., Chromitlagerstätten im Gebiet der Orsky-Eisenbahn. . . . . [Z] 34
Wurgaft, A. A., Ff. Stoffe aus Mullit . . . . . [Z] 68

Zsigmondy, R., Kolloidchemie . . . . . [B] 136
Zuyderhoudt, F. und Y., Retortenofen zur ununterbrochenen Erzeugung von Niedertemperaturkoks [P] 64

II. Sachverzeichnis.

hitzekessel, Einbau in Abhängigkeit von den Wärmeverlusten . . . . . [Z] 188
nahmevorschriften für ff. Ton in Amerika . . [N] 16
platzen der ff. Baustoffe . . . . . [TU] 27; [Z] 87
saugesteigrohre s. a. Gasabsaugesteigrohre.
schreckprüfung . . . . . [O] 176

Absplittern von Steinen . . . . . [TU] 27; [O] 175
Absplitterung und Druckfestigkeitsverminderung von Schamottesteinen . . . . . [Z] 187
Achema V . . . . . [V] 138
Adreßbuch der Dampfkesselbesitzer. . . . . [B] 33
Agalmatolith . . . . . [TU] 116

Alkalien, Einfluß auf ff. Stoffe . . . . . [Z] 137
Aluminiumschmelzen, Tiegelbehandlung . . . . [TU] 7
Aluminiumsilikate, X-Strahlenprüfung . . . . [Z] 171
Amerika s. Vereinigte Staaten.
Amerikanische Abnahmevorschriften für ff. Ton . [N] 16
— ff. Steine, Vergleich mit deutschen . . . . . [O] 115

Digitized by Google

Seite

Amerikanische Keram. Gesellschaft . . . . . [V] 70
— Lieferungsbedingungen für Schamottezement . [Z] 52
Analyse ff. Stoffe . . . . . [Z] 137, 187
— s. a. Untersuchung.
Andalusit . . . . . [Z] 68; [O] 74
Anforderungen an ff. Stoffe für Gasfabriken [Z] 51, 68, 87
Ankerschrauben für die ff. Stoffe der amerikanischen Marine . . . . . [Z] 88
Ansatzbildungen in der Sinterzone der Drehöfen. [Z] 187
Ansprüche s. a. Anforderungen, Beanspruchung.
Anstrichmassen, hochfeuerfeste . . . . . [Z] 34
Anwendung, Eigenschaften und Weltgewinnung von Graphit . . . . . [Z] 12
Arcofraxsteine . . . . . [TU] 6
Arsen, Einfluß auf Glaswannensteine . . . . . [O] 97
Asbest, Chromit und Magnesit, deren Lagerstätten am mittleren Ural . . . . . [Z] 12
— in Rußland . . . . . [O] 145
Aschen, Einfluß auf ff. Steine . . . . . [O] 96, 193
— s. a. Brennstoffasche.
Atmosphäre, Einfluß beim Druckerweichungsversuch [O] 115
Aufbereitung von Schamottemassen . . . . . [O] 180
Ausdehnung des Graphits . . . . . [TU] 131
—, Messung mit dem Interferrometer . . . . [TU] 116
—, thermische . . . . . [Z] 88
Ausdehnungskoeffizient ff. Steine . . . . . [TU] 24
Ausfuhr von ff. Material in den Vereinigten Staaten [W] 8
Ausstampfmassen für Kupolöfen, Untersuchung . [Z] 137
— s. a. Stampfmassen.
Ausstellung keramischer Meisterarbeiten. . . . . [V] 14
Auswahl und Prüfung von Schamottesteinen . . [Z] 13

Backofenbau . . . . . [V] 14
Bau von Siemens-Martin-Öfen . . . . [O] 37, 56; [Z] 69
Baukalender . . . . . [B] 9
Baustoff für Öfen u. dgl. . . . . [P] 9, 32
Baustoffe, ff. Prüfung . . . . . [Z] 35
— ff., Verhalten . . . . . [Z] 35
— ff., Schlackenwiderstandsfähigkeit . . . . . [Z] 51
Bauxit, Ausfuhrverbot in Ungarn . . . . . [W] 64
— Konkurrenz . . . . . [W] 134
— in Rußland . . . . . [W] 101
— Produktionssteigerung in Jugoslawien . . . . [W] 196
Bauxite Amerikas . . . . . [Z] 12
— Asiens, Afrikas und Australiens . . . . . [Z] 104
— Italiens, Jugoslawiens und Griechenlands . . [Z] 34
— Tone u. dgl., Behandeln zwecks Entfernung des Eisens . . . . . [P] 48
Bauxitstudien . . . . . [Z] 87
Beanspruchung ff. Werkstoffes . . . . . [Z] 35
Bearbeitung ff. Steine, bemerkenswerte Anlage hierfür [Z] 155
Becker-Koksöfen in Europa . . . . . [Z] 36
Begriffsbestimmungen für ff. Stoffe und Lieferungsbedingungen für Schamottesteine für Marinekessel [Z] 171
Begriffsfestsetzungen für ff. Stoffe . . . . . [Z] 88
Berechnung eines Schamottebrennofens . . . . . [O] 2
— eines Gaswerksofens . . . . . [O] 17
Bericht des Brit. Ver. Ausschusses für ff. Stoffe [Z] 154
Beton, ff. . . . . [Z] 68
Betriebsbedingungen für ff. Stoffe in Treppenrostfeuerungen . . . . . [Z] 35, 51
Betriebskontrolle und Selbstkostenermittlung in Fabriken keram. Erzeugnisse . . . . . [Z] 13
Bibliography of Literature on Refractories . . . [B] 50
Bilin, ff. Werkstoffe . . . . . [O] 54, 75
Bituminöse Brennstoffe, Retorte zum Verschwelen solcher . . . . . [P] 31
Bleihochofen, Konstruktion . . . . . [Z] 105
Blei- und Silberschmelzöfen, Steine hierfür . . . [Z] 13
Blockwärmgrube mit Rekuperator . . . . . [Z] 155
Brands of Fire Brick . . . . . [B] 103
Brauchbarkeitsübersicht der ff. Stoffe . . . . . [V] 138
Brennen von Dolomit . . . . . [P] 9
— unter Druck . . . . . [Z] 12
— ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 87
— und Gewinnung des Magnesits in Kalifornien [Z] 67
— keramischer Waren, Oxydation . . . . . [TU] 26
— und Kühlen von Silikasteinen in Tunnelöfen . [O] 53
— von Magnesit, Kalk u. dgl. im Drehrohrofen [P] 9
— von Mullitsteinen bis zu Kegel 28 . . . . . [Z] 12
— von Portlandzement mit Drehrohrofen . . . [P] 48
— von Schamotte im Tunnelofen . . . . . [V] 70
— von Schamottesteinen mit Generatorgas . . . [Z] 186
— von Silikasteinen . . . . . [O] 180
— von Tonwaren im Kammerofen . . . . . [P] 49
— von Zement im Schachtofen . . . . . [P] 49

Seite

Brennen, wiederholtes, und Einfluß auf Silikasteine [O] 179
— s. a. Ziegelbrennerei.
Brenneigenschaften von ff. Schamottewaren [Z] 120, 155, 170
Brennerkopf für Schmelz- und Wärmöfen . . . [P] 151
Brennmethoden, Verluste bei den verschiedenen . [Z] 104
Brennöfen, elektrische, für Porzellan . . . . . [B] 67
— für ff. Erzeugnisse (englisch) . . . . . [B] 135
— keramische, mit periodischem Betrieb, Aufstellung von Wärmebilanzen . . . . . [Z] 171
— für ff. Steine . . . . . [O] 181, 189
— für Schamottewaren, Berechnung . . . [O] 2; [Z] 171
— für Schamotte, Wärmebedarf . . . . . [Z] 87
— für Silikasteine . . . . . [TU] 45
— für ff. Materialien, runder Unterzugofen . . [Z] 88
— s. a. Öfen.
Brennofenkonstruktion, neue . . . . . [Z] 69
Brennstoff, gasarmer, zur Vorfeuerung des Drehofens [P] 48
Brennstoffaschen und ff. Materialien in gegenseitiger Einwirkung bei verschiedenen Kesselfeuerungen [Z] 155
Brennstoffbedarf industrieller Öfen . . . . . [Z] 120
Brennstoffe, bituminöse, Retorte zum Verschwelen [P] 31
— chemische Technologie . . . . . [B] 66
— Einfluß auf die Lebensdauer ff. Stoffe. . . . [Z] 137
Brennstoffverkohlung und Gasgewinnung, Ofen hierfür [P] 49
Brennvorgang ff. Steine und Kieselsäureumwandlung [Z] 68
Brit. Ver. Ausschuß für ff. Stoffe, Bericht der Jahresversammlung . . . . . [Z] 154
Bund deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse technisch-wissenschaftl. Bestrebungen . . . . . [Z] 36; [V] 70
Bureau of Mines . . . . . [V] 70

Chemische Reaktionen bei hohen Temperaturen, Ofen zur Ausführung . . . . . [P] 32
— Untersuchung ff. Stoffe . . . . . [Z] 187
Chemisches Problem, die ff. Industrie als solches [Z] 12
Chlor, Einfluß auf verschiedene ff. Stoffe . . . [Z] 87
Chrom-Magnesitziegel zu Futterzwecken . . . [Z] 105
Chromit, Magnesit und Asbest am mittleren Ural [Z] 12
Chromitlagerstätten im Gebiet der Orsky-Eisenbahn [Z] 34
Combustion in the Gas Producer and the Blast Furnace [B] 66
Cristobalit, ff. Leichtstein hieraus . . . . . [Z] 35
Cyanit . . . . . [Z] 68, 187; [TU] 24; [O] 74

Dampf, Einfluß auf die Festigkeit der Schamottesteine [Z] 87, 137; [V] 71
Dampfkessel, plastische Baustoffe für die Feuerräume [Z] 187
— Konstruktion der Verbrennungsräume hierfür [TU] 194
Dampfkesselausmauerung . . . . . [TU] 99
Dampfkesselbesitzer, Adreßbuch . . . . . [B] 33
Dampfkesselfeuerung, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 104
Destillationsofen . . . . . [P] 134
Destillieren bitumenhaltiger Brennstoffe . . [P] 65, 153
Deutsche ff. Steine, Vergleich mit amerikanischen [O] 115
Deutsche Glastechnische Gesellschaft . . . . . [V] 70
Deutsche Keramische Gesellschaft . . . [V] 14, 123, 139
Deutschland, Ein- und Ausfuhr . . . . . [W] 29
— Koksofenbauten der Vereinigten Stahlwerke . [W] 150
— Konzerne ff. Industrie . . . . . [W] 83, 101
— Lage der Industrie ff. Erzeugnisse . . . . . [W] 7
Diaspor- und Zyaniterzeugnisse . . . . . [Z] 187
Diasportone, Schrumpfung . . . . . [TU] 60
Dichtebestimmung von Tonen . . . . . [Z] 87
Dichtung der Gasofenwände . . . . . [Z] 171
Didier-Turbon-Schamotte-Spritzapparat . . . . [TU] 59
Dinasstein, Zersetzung im Glasschmelzofen . . . [Z] 171
Dinas- und Silikaziegel, Herstellung . . . . . [Z] 67
Dinassteine s. a. Quarzziegel sowie unter Eigenschaften, Verwendung usw. derselben.
Dolomit, Brennen. . . . . [P] 9
— Totbrennen . . . . . [TU] 61
— und ff. Magnesit für Martinöfen . . . . . [Z] 13
Dolomitengesteine und Magnesit . . . . . [Z] 104
Drahtglasfabrikation, Anforderungen an ff. Material [O] 141
Drainageröhren, Anwendungsmöglichkeit des Tunnelofens hierfür . . . . . [Z] 186
Drehöfen, Ansatzbildungen in der Sinterzone . . [Z] 187
— ff. Futter hierfür . . . . . [TU] 115
— mit Vorfeuerung durch gasarmen, staubförmigen Brennstoff . . . . . [P] 48
— Wärmewirtschaft . . . . . [Z] 69
— s. a. Zementdrehofen.
Drehringtellerofen mit Unterbeheizung des Tellers [P] 49
Drehrohrförmige Kohlentrockner . . . . . [Z] 137
Drehrohröfen, Herstellung ff. Steine hierfür . . . [Z] 186
— zum Brennen von Zement . . . [P] 33, 48, 118, 153

Seite

Drehrohröfen zum Brennen von Magnesit, Kalk u. dgl. [P] 1
— mit gleichachsigem, ringförmigem Kühler . . [P] 1
Drehtischpresse . . . . . [Z] 7
Dreßler-Tunnelöfen in den Pardee-Werken . . . [Z] 15
Druck, Anwendung beim Brennen . . . . . [Z] 12
Druckerweichungsapparatur . . . . . [Z] 14
Druckerweichungsprobe ff. Steine . . [Z] 104; [Ind] 13
Druckerweichungsverhalten ff. Materialien . . . [Z] 13
Druckerweichungsversuch, Einfluß der Atmosphäre [O] 11
— Methodik . . . . . [Z] 11
Druckfestigkeit von Schamottesteinen und der Einfluß des Dampfes . . . . . [Z] 13
Druckfestigkeitsverminderung von Schamottesteinen [Z] 13
Druckprüfung ff. Stoffe bei hohen Temperaturen [Z] 17

Eigene Gaswerksöfen oder Fernbezug von Koksofengas [O] 2
Eigenschaften, Anwendung und Weltgewinnung von Graphit . . . . . [Z] 1
— ff. Stoffe für Siemens-Martin-Öfen. . . . . [Z] 6
— der ff. Stoffe für metallurgische Öfen . . . . [Z] 6
— ff. Stoffe für die Zinkindustrie . . . . . [Z] 8
— vergleichende, ff. Rohstoffe . . . . . [Z] 15
Einfluß der Glasschmelze auf ff. Erzeugnisse . . [O] 3
— der Korngröße auf die Eigenschaften von Silikazement . . . . . [Z] 17
— der Porosität der Gittersteine auf den Wärmeumsatz [Z] 1
— des Siemens-Martin-Prozesses auf ff. Stoffe . [Z] 5
Einfuhr ff. Erzeugnisse in Deutschland . . . . . [W] 5
— ff. Steine in Griechenland . . . . . [W] 1
Einsatzhärteofen . . . . . [TU] 12
Einteilung ff. Materialien . . . . . [TU] 1
Eisen, Entfernen aus Tonen, Bauxiten usw. . . [P] 9
— sein Weg . . . . . [B] 1
— s. a. Roheisen.
Eisengießerei, Betriebspraxis . . . . . [B] 1
Eisen- und Stahlgießerei, Verwendung flüssiger Brennstoffe . . . . . [Z] 15
Eisen- und Stahlindustrie, französische, elektrische Öfen [Z] 9
Eisenoxyd, Einfluß auf den Schmelzpunkt von Ton [O] 3
— Einfluß auf Silikasteine . . . . . [O] 12
— und Umwandlung von Quarz . . . . . [Z] 3
Eisenschmelze, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 1
Eisensulfit und Eisenoxyd, ihr Einfluß auf die Quarzumwandlung der Silikasteine . . . . . [Z] 3
Elastizität und Festigkeit von Tonen bei höheren Temperaturen . . . . . [Z] 6
Elastizitätsmessung . . . . . [O] 13
Elektrisch beheizte Öfen. . . . . [Z] 1
— beheizter Tunnelofen . . . . . [Z] 69; [P] 6
Elektrische Energie im metallurgischen Ofen . . [Z] 15
— ff. Stoffe, Erzeugung. . . . . [Z] 14
— Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 9
— Laboratoriumsöfen . . . . . [TU] 6
— Leitfähigkeit von Tonen und Wasserstoffionenkonzentration . . . . . [Z] 17
— Öfen . . . . . [B] 3
— Öfen der französischen Eisen- und Stahlindustrie [Z] 9
— Öfen, Wärmeisolierung . . . . . [Z] 3
— Öfen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen [Z] 12
Elektrischer Glasschmelzofen . . . . . [P] 13
— Glüh- und Härteofen, Weiterentwicklung . . [Z] 9
— Harper-Ofen. . . . . [Z] 3
— Ofen, Konstruktion und Verwendung . . . . [Z] 12
— Schmelzofen . . . . . [P] 6
— Tunnelofen . . . . . [Z] 9
Elektrisches Leitvermögen . . . . . [O] 13
Elektroglühöfen, amerikanische, und ihre Wirtschaftlichkeit . . . . . [Z] 17
Elektroöfen, Berechnung . . . . . [Z] 12
— Isolierung . . . . . [TU] 2
— Neuerungen . . . . . [Z] 9
— russische, mit rotierendem Lichtbogen . . . . [Z] 6
Elektrostahlöfen, ff. Steine hierfür . . . . . [O] 13
Emaillieröfen . . . . . [Z] 9
— gasgefeuerte, für Gußeisenstücke . . . . [Z] 13, 15
— mit intermittierender Feuerung . . . . . [Z] 10
— Karborundummuffel . . . . . [Z] 10
— Karborundumsteine . . . . . [O] 9
— kontinuierlicher . . . . . [Z] 6
Emissionsvermögen von Schamottesteinen . . . [O] 175
England, Ausschuß für ff. Stoffe auf der Jahreshauptversammlung 1926 der engl. Inst. of Gas Engineers [Z] 13

Digitized by Google

Seite

ngland, Fortschritte auf ff. Gebiet . . . . [O] 173, 189
Schwierigkeiten im Industrieofengeschäft . . [W] 117
Silika- und Schamottefabrikation . . . . . [Z] 104
ntgasen bitumenhaltigen Gutes im Vertikalofen [P] 134
rdringofen, überwölbter . . . . . [P] 169
rweichungsprüfung ff. Stoffe . . . . . [Z] 155
rweichungspunkt ff. Materials, Änderungen . . [Z] 87
rweichungspunkte amerikanischer und europäischer Pyrometerkegel, Vergleich . . . . . [Z] 35

ıbrik, moderne, für ff. Steine . . . . . [Z] 35
für Silikasteine in Rußland, neue . . . . . [W] 48
ıbrikation von Silika- und Schamottesteinen in England . . . . . [Z] 104
ıbriken ff. und grobkeramischer Erzeugnisse, Vereinfachung des Rechnungswesens . . . . . [Z] 36
keramischer Erzeugnisse, Selbstkostenermittlung und Betriebskontrolle . . . . . [Z] 13
ıserstoffe, feuersichere . . . . . [P] 152
ernbezug von Koksofengas . . . . . [O] 39, 90
erngasversorgung . . . . . [TU] 46; [V] 121
s. a. Gasfernversorgung.
erngasproblem . . . . . [O] 22
stigkeit und Elastizität von Tonen bei höheren Temperaturen . . . . . [Z] 68
von Schamottesteinen und Einfluß des Dampfes [Z] 87
uerfestigkeit, Prüfung . . . . . [O] 177
von gebrannten Steinen, Bestimmung . . . . [Z] 187
von Tonen, ermittelt aus dem Konstitutionswassergehalt . . . . . [O] 20
uerraumdecken im Martinofen . . . . . [TU] 149
uerschützende Überzüge, Mischung für . . . . [P] 30
uerung s. a. Rostfeuerung, Treppenrostfeuerung, Ölfeuerung.
uerungskurven zur Verwendung in Glashüttenwerken [Z] 120
ammen, gefesselte . . . . . [B] 33
ammenlose Oberflächenverbrennung 172
ammofen zum Schmelzen von Metallen . [P] 102, 118
ecke in Silikasteinen . . . . . [O] 178
ugstaub, Einfluß auf Gittersteine der Glasöfen [O] 96
Zerstörung ff. Steine durch diesen . . . . . [Z] 171
Einfluß auf die Zerstörung ff. Steine im Siemens-Martin-Ofen . . . . . [Z] 35
rmen von Quarz . . . . . [P] 9
rmgebung ff. Steine . . . . . [O] 75
rmsteine, einzelne, bei Retortenöfen . . . . . [P] 31
rschungsarbeit über ff. Stoffe . . . . . [Z] 121
rschungsheim für Wärmeschutz . . . [V[36; [B[10
rtschritte auf ff. Gebiete in England . . [O] 173, 189
auf ff. Gebiet in den Vereinigten Staaten [O] 73, 94, 111
in der keramischen Industrie . . . . . [Z] 13
agen, die noch auf Antwort warten . . . . . [O] 90
ankreich, der Handelsvertrag hiermit, und die ff. Industrie . . . . . [Z] 188
Jahrbuch des Syndikats der Fabrikanten keramischer Erzeugnisse . . . . . [B] 135
Kongreß für industrielle Heizung . . . . . [V] 156
emdstoff, Einfluß auf die Wärmeausdehnung und Umwandlung von Quarz . . . . . [Z] 87

rungszeit im Kokereibetriebe . . . . . [Z] 171
s, Einwirkung auf ff. Stoffe . . . . . [Z] 171
sabsaugesteigrohre für Retortenöfen oder Koksöfen [P] 31
serzeugung . . . . . [B] 33
serzeugungsanlagen, ff. Stoffe . . . . [O] 111; [Z] 68
sdurchlässigkeit von Steinen für metallurgische Öfen [TU] 149; [Z] 155, 187
sfabrikation, Gittersteine . . . . . [Z] 88
sfabriken, Anforderungen an ff. Stoffe . . [Z] 51, 87
ff. Stoffe hierfür und ihre Untersuchung . . [Z] 120
sfachtagung in Kassel 1927 . . . . . [Z] 137; [V] 121
sfernversorgung . . . . . [O] 39, 90
auf der Gasfachtagung Kassel 1927 . . . . . [Z] 137
und Kokereien . . . . . [Z] 121
marschiert sie? . . . . . [O] 164
sfeuerung in der keramischen Industrie . . . [Z] 154
sgewinnung und Brennstoffverkohlung, Ofen hierfür [P] 49
sheizofen mit Glühkörper . . . . . [P] 48
sindustrie, ff. Stoffe in . . . . . [Z] 13, 88; [O] 191
in England, Bericht des Ausschusses für ff. Stoffe [Z] 13
s. a. Ölgas, Generatoren, Wassergas.
singenieurverein, Bericht des Brit. Ver. Ausschusses.
sofen . . . . . [P] 185
sofenwände, Dichtung . . . . . [Z] 171
sretorten s. a. Silikagasretorten.

Seite

Gasstrom im Ofen, hydraulische Theorie . . . . [Z] 36
Gaswelt, deutsche . . . . . [Z] 171
Gaswerk Portsmouth als Beispiel einer modernen Anlage [Z] 155
Gaswerke, Eigenschaften ff. Baustoffe hierfür . . [Z] 187
— Erfahrungen mit Koksöfen . . . . . [Z] 155
— Koksöfen als Vergasungsanlagen . . . . . [Z] 137
— und Kokereien, Kohlenaufbereitung und -förderung [Z] 51
Gaswerksanlagen, ff. Stoffe . . . . . [Z] 69
Gaswerksöfen, Anforderungen an ff. Material . . [Z] 120
— oder Fernbezug von Koksofengas . . . . . [O] 39
— Richtlinien zur Berechnung . . . . . [O] 16
— Zerstörung des Baumaterials . . . . . [TU] 44
Gaswerksofenbau und ff. Stoffe . . . . . [Z] 155
Gaswerksretorten, Zerstörungen . . . . . [O] 191
Gefäße, chemische usw., aus Rohzirkon . . . . [P] 9
Gefüge ff. Steine . . . . . [Z] 68; [O] 75, 178, 193
— siehe auch Struktur.
Gegenstände, ff. . . . . [P] 9, 150, 152
— ff. Stoffe hierfür. . . . . [P] 31
— hohle, aus ff. Mineralstoffen . . . . . [P] 9
Gegossene ff. Gegenstände . . . . . [P] 152
Gelbgießerei, amerikanische Ofenpraxis . . . . . [Z] 88
Gelbgießereiöfen . . . . . [Z] 88
Generatoren s. a. Karburieranlagen, Ölgasgeneratoren, Wassergas.
Gewinnung, Anwendung und Eigenschaften von Graphit [Z] 12
Gewölbe s. a. Hängegewölbe.
Gießbarkeit hochfeuerfester Tone . . . . . [O] 109
Gießerei s. a. Tempergießerei.
Gießereiflammofen, Bau und Betrieb . . . . . [Z] 187
Gießpfannen, Stopfen und Ausgüsse . . . . . [Z] 120
Gießverfahren von Dr. Weber, Herstellung von Glashäfen . . . . . [Z] 67
Gittersteine für Wärmeaustausche . . . . . [P] 118
— Einfluß ihrer Porosität auf den Wärmeumsatz [Z] 35
— bei der Gasfabrikation . . . . . [Z] 88
— für Karburieranlagen . . . . . [O] 114
Glas, das . . . . . [Z] 52
Glasfabriken, Abnutzung und Zerstörung ff. Stoffe in Glasfabriken . . . . . [Z] 171
Glashäfenherstellung nach dem Gießverfahren von Dr. Weber . . . . . [Z] 67
Glashütte, neueste Ofenpraxis hierin . . . . . [Z] 155
— Zersetzung der ff. Stoffe . . . . . [Z] 187
Glashüttenwerke, Verwendung von Feuerungskurven [Z] 120
Glasige Quarzerzeugnisse, Verwendungsmöglichkeiten [Z] 35
Glasindustrie, Anforderungen an ff. Materialien . [O] 141
— Belieferung mit ff. Material. . . . . [Z] 36
— Literatur über ff. Stoffe . . . . . [Z] 51
— Karte der Rohstoffe . . . . . [B] 50
— s. a. Häfen, Wannen, Schmelzwannen, Drahtglas, Spiegelglas.
Glaskühlofen, kontinuierlicher, Entwicklung und gegenwärtiger Stand . . . . . [Z] 105
— vollautomatischer . . . . . [Z] 105
Glasofen . . . . . [P] 32, 182
— mit Rekuperativfeuerung . . . . . [Z] 137
Glasschmelze, Einfluß auf ff. Erzeugnisse . . . . [O] 19
Glasschmelz-Hafenöfen . . . . . [Z] 69
Glasschmelzhäfen, Eigenschaften und Verwendung [Z] 88
Glasschmelzöfen . . . . . [P] 101
— Eck- und Hilfsfeuerungen . . . . . [Z] 69
— elektrische . . . . . [Z] 88; [P] 118
— Lieferungsbedingungen für ff. Stoffe in Rußland [Z] 138
— Regeneratoren . . . . . [Z] 69
— Beispiel der Zersetzung eines Dinassteins im [Z] 171
— ununterbrochen arbeitend. . . . . [P] 151
Glasschmelzwannen, Mullit hierfür . . . . . [TU] 6
Glasschmelz-Wannenöfen . . . . . [B] 170
Glaswannen, Lebensdauer . . . . . [Z] 69
Glaswannenblöcke, Beobachtungen . . . . . [Z] 51
— s. a. Wannenblöcke.
Glaswannenöfen in der amerikanischen Praxis . [Z] 69
— mit im Gewölbe liegendem Luftkanal für Vorwärmung . . . . . [Z] 69
— Mullitsteine hierfür . . . . . [Z] 68
— der Gesellschaft Stein . . . . . [Z] 36
— in Tunnelform . . . . . [Z] 69
Glaswannensteine und Flugstaub . . . . . [O] 96
— Korrosion . . . . . [O] 96
Glaswerke, Verwendung von Sillimanit . . . . . [Z] 68
Glühkörper für Gasheizöfen . . . . . [P] 48
Glühmuffel, elektrische . . . . . [P] 183

Seite

Glühöfen, amerikanische und ihre Wirtschaftlichkeit [Z] 105
— elektrische . . . . . [B] 86
— Wärmeübertragung mit Schamottemuffel . . [Z] 87
— s. a. Temperglühofen.
Glüh- und Härteofen . . . . . [Z] 88
— und Härteöfen, Anordnung zur Beheizung . . [P] 31
Glühöfen und Ölfeuerung für Temperguß . . . . [Z] 70
Glüh- und Trockenofen für Schmelztiegel . . . [Z] 69
— und Wärmöfen für Kugellagerstahl . . . . . [Z] 36
Graphit . . . . . [B] 33
— Ausdehnung . . . . . [TU] 131
— Eigenschaften, Anwendung und Weltgewinnung [Z] 12
— in Rußland . . . . . [W] 48; [B] 135
— Turuchansky, Untersuchungsergebnisse . . . [Z] 35
Graphitschmelztiegel, Tone hierfür . . . . . [Z] 34
Griechenland, Bauxite. . . . . [Z] 34
— Einfuhr . . . . . [W] 8
Großgasversorgung, marschiert sie?. . . . . [O] 164
— und kommunale Aufgaben . . . . . [O] 168
— s. a. Gasfernversorgung.
Großbritannien s. England.
Gütevorschriften für ff. Stoffe in Wassergasanlagen [O] 112
— und Prüfung der ff. Baustoffe für Kesselfeuerungen [Z] 188
Gußeisen, Einfluß von Alkalien auf die ff. Stoffe [Z] 137
Gußeisenstücke, gasgefeuerte Emaillieröfen für. . [Z] 13
Gußspiegelglasfabrikation, Anforderungen an ff. Material . . . . . [O[141

Hafenauflösung . . . . . [Z] 35
Halbsilikasteine für Koksofenmauer . . . . . [TU] 23
Handbuch der sparsamen Wärmewirtschaft . . . [B] 66
Handelsvertrag mit Frankreich und die ff. Industrie [Z] 188
Hängedecken, scheitrechte, für Industriefeuerungen [Z] 188
Hängegewölbe, flaches, für Siemens-Martin-Öfen [Z] 120
— für Öfen, System Karrena . . . . . [Z] 88
Harper-Ofen, elektrischer . . . . . [Z] 35
Härteofen . . . . . [Z] 36; [TU] 132
Härte- und Glühöfen, Abordnung zur Beheizung [P] 31
Heizzüge, vertikale, im Koksofen . . . . . [P] 32
Herdzustellung für metallurgische Öfen . . . . . [P] 151
Herstellung feuerbeständiger Tonwaren . . . . . [P] 50
— ff. Erzeugnisse aus Wolframpulver . . . . . [Z] 51
— ff. Massen . . . . . [P] 31
— ff. Materialien, neueste Verfahren . . . . . [O] 129
— hohler Gegenstände aus ff. Mineralstoffen . . . [P] 9
— hochff. Magnesitmassen . . . . . [P] 31
— von Kapseln für den Porzellanbrand . . . . [Z] 120
— keramischer Massen . . . . . [P] 31
— eines ff. Leichtsteines aus Cristobalit . . . . [Z] 35
— von Magnesitsteinen . . . . . [Z] 35
— der Silikasteine . . . . . [Z] 35
— von Wärmeschutzmasse . . . . . [P] 30
— siehe weiter unten die Stichwörter der einzelnen Herstellungsobjekte.
Hinselmann-Ofen . . . . . [Z] 69
Hochfrequenz-Induktionsofen, das Schmelzen hierin [Z] 188
Hochöfen, amerikanische, mit weitem Gestell . . [Z] 120
— mit erweitertem Gestell, Betrieb . . . . . [Z] 155
— Winderhitzer . . . . . [Z] 120
— für Gießereiroheisen . . . . . [Z] 188
— neuer, der Wheeling Steel Corp. . . . . [Z] 188
— und Verfahren zur Gewinnung von Roheisen [P] 31
Hochofenbetrieb, Gas statt Koks. . . . . [TU] 117
Hochofenuntersuchungen . . . . . [B] 86
Hohle Gegenstände, Herstellung . . . . . [P] 9
Holzmodellbau . . . . . [B] 119
Holztrockenöfen nach der Bauart der National Dry Klin Co. . . . . [Z] 188
— Konstruktion . . . . . [Z] 69
Horizontalretorten . . . . . [Z] 69
Hüttenbetrieb, Prüfung und Verhalten ff. Baustoffe [Z] 35
Hüttenwerksöfen, Neuerungen im Bau und Betrieb [Z] 155
Hydraulische Theorie des Gasstroms im Ofen . . [Z] 36

Indien, Herstellung ff. Waren . . . . . [Z] 120
Indischer Sillimanit, Verwendung . . . . . [Z] 137
Induktionsöfen ff. Stoffe hierfür . . [Z] 13, 35; [TU] 24
Industrie, ff., als chemisches Problem . . . [Z] 12, 104
— ff. Erzeugnisse in Rußland . . . . . [W] 8
— ff. Erzeugnisse in Deutschland, Lage . . . . [W] 7
— ff., Organisationswesen . . . . . [Z] 36
— ff., westdeutsche . . . . . [Z] 138
— ff., in der Tschechoslowakei . . . . . [W] 150
Industriefeuerungen, scheitrechte Hängedecken hierfür [Z] 188
Industrielle Öfen, Verankerung . . . . . [Z] 70
Industrieller Ofenbau . . . . . [Z] 69, 70
— Ofenbau, wirtschaftliche Schwierigkeiten . . . [Z] 51
Industrieöfen mit Induktionsheizung . . . . . [Z] 188

Digitized by Google

Seite

Industrieofengeschäft, Schwierigkeiten in England [W] 117
Ingenieursgesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G., Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen [P] 102
Institut der Silikate in Rußland . . . . . [B] 50
Interessengemeinschaft in der ff. Industrie Deutschlands . . . . . [W] 83, 101
Interferometer . . . . . [TU] 116
Isolierung von Elektroöfen . . . . . [TU] 23
— keramischer Öfen . . . . . [Z] 35, 105
Isolierschichten und Wärmedurchgang . . . . . [Z] 87
Isolierstoffe, Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit [Z] 68
Italien, Bauxite . . . . . [Z] 34
Italienische ff. Rohstoffe . . . . . [Z] 51

Jahrbuch der Braunkohlen- usw. Industrie . . . [B] 33
Jubiläumssondernummer von Koppers-Essen . . [Z] 34
Jugoslawien, Bauxite . . . . . [Z] 34; [W] 19$_6$

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung. Herdzustellung für metallurgische Öfen . . . . . [P] 151
Kalifornien, Brennen und Gewinnung des Magnesites [Z] 67
— Magnesitbergbau . . . . . [Z] 51
Kalkgebundene Quarzziegel . . . . . [Z] 35
Kalkofenfutter . . . . . [Z] 120
Kalkschachtofen, wissenschaftlich kontrollierter . [Z] 105
Kalkulationen der ff. Industrie 16
Kammerbreite bei Koksöfen und Verkürzung der Garungszeit und Steigerung der Ofenleistung . . [Z] 171
Kammerofen . . . . . [P] 32
— Anforderungen an das ff. Material . . . . . [Z] 120
— mit Abzug durch die Kammersohle . . . . . [P] 117
— zum Brennen von Tonwaren . . . . . [P] 49
Kanalofen für keramische oder chemische Zwecke [P] 31
— s. a. Tunnelofen, Ofen.
Kaolin, Methode zum Schlämmen . . . . . [Z] 120
Kaoline, Vorräte in der Ukraine . . . . . [Z] 12
Kaolinexport in Rußland . . . . . [W] 84
Kaolinlager in Schlesien . . . . . [B] 135
Kaolinit, Veränderung beim Erwärmen . . . [Z] 13, 171
Kapselbruch . . . . . [TU] 82
Kapseln für den Porzellanbrand, Herstellung . . [Z] 120
— Beitrag zu deren Verbesserung . . . . . [Z] 13
Kapselrohstoffe, Wärmeausdehnungsverhalten . . [Z] 104
Karborundum, Erzeugnisse . . . . . [O] 176
— Verhalten im Betrieb . . . . . [TU] 115
— s. a. Siliziumkarbid.
Karborundummuffel für Emaillieröfen . . . . . [Z] 105
Karborundumsteine in Emaillieröfen . . . . . [O] 94
— für Wassergasgeneratoren . . . . . [O] 114
Karburieranlagen, Gittersteine . . . . . [O] 114
Karrena-Hängegewölbe für Öfen . . . . . [Z] 88
Karte der Rohstoffe und Standorte der Glasindustrie [B] 50
Kassel, Gasfachtagung . . . . . [V] 121
Kegel s. a. Pyrometerkegel, Schmelzkegel, Segerkegel.
Kegelschmelzpunkt der Tone, physikalische Einflüsse [Z] 34
— s. a. Schmelzpunkt.
Keilsteine, Vorschläge zur Normung . . . . . [Z] 105
Keramik und Glas . . . . . [Z] 52
Keramika i Steklo . . . . . [Z] 52
Keramische Gegenstände . . . . . [P] 135
— Kanalöfen. . . . . [P] 31
— Massen, Herstellung . . . . . [P] 31
— Öfen, Fortschritte im Bau und Betrieb . . . [Z] 155
— Öfen, Isolierung . . . . . [Z] 35
— Rundöfen, Rauchverbrennung an . . . . . [P] 102
— Technologie . . . . . [B] 103
— Waren, Oxydation während des Brennens . [TU] 26
— Industrie, Gasfeuerung in . . . . . [Z] 154
— —, Zukunftsaussichten und Fortschritt . . . [Z] 13
— —, ff. Erzeugnisse hierfür . . . . . [O] 190
Keramischer Tunnelofen . . . . . [P[134; [Z] 137
Keramisches Praktikum . . . . . [B] 170
Keramöfen, Leistungssteigerungen . . . . . [Z] 51
Kessel, ff. Stoffe hierfür . . . . . [TU] 99
— s. a. Dampfkessel, Marinekessel.
— und Öfen, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 187
Kesselfeuerungen, gegenseitige Einwirkung von Brennstoffaschen und ff. Materialien . . . . . [Z] 155
— Konstruktion in Abhängigkeit von den ff. Baustoffen [Z] 137
— Prüfung und Gütevorschriften der ff. Baustoffe hierfür . . . . . [Z] 188
— Verhalten von ff. Steinen . . . . . [Z] 68
— Verschlackung der ff. Stoffe . . . . . [Z] 137
— wassergekühlte, Betriebserfahrungen . . . . . [Z] 187
— Ausbildung der Wände . . . . . [Z] 188
Kesselstaubfeuerungen, ff. Stoffe hierfür . . . . [Z] 104

Seite

Kesselsteine, Verschlackung . . . . . [Z] 171
Kieselsäureumwandlung der ff. Steine im Betrieb [Z] 68
— Einfluß fremder Stoffe hierauf . . . . . [O] 179
Klassifizierung ff. Materialien . . . . . [TU] 27
Klinker . . . . . [B] 136.
Kohle, Umwandlung in Öle . . . . . [B] 136
Kohlenscheidungs-Ges. m. b. H., Verschwelung bitumenhaltiger Stoffe in Stufen . . . . . [P] 117
Kohlenstaubfeuerung, ff. Mauerwerk hierfür . [TU] 26
Kohlentrockner in Drehrohrform . . . . . [Z] 137
Kohlenveredelung G. m. b. H., Retorte . . . . . [P] 32
Kokereibetrieb, Verkürzung der Garungszeit und Steigerung der Ofenleistung . . . . . [Z] 171
Kokereifachleute im Ruhrgebiet . . . . . [V] 156
Kokereien und Gasfernversorgung . . . . . [Z] 121
— und Gaswerke, Kohlenaufbereitung und -förderung [Z] 51
Kokereigasversorgung, marschiert sie? . . . . . [O] 164
Koks, Erzeugung im Retortenofen . . . . . [P] 64
Koks- oder Gasbereitungsofen . . . . . [P] 65
Koks- oder Kammerofen mit Abzug durch die Kammersohle . . . . . [P] 117
Koks, Reaktionsfähigkeit . . . . . [B] 86
Koks- oder Retortenöfen, Gasabsaugsteigrohre hierfür [P] 31
Koksofen . . . . . [P] 32; [Z] 121
— Aufheizung mit Öl . . . . . [Z] 69
— Bauart Becker in Europa . . . . . [Z] 36
— Bedeutung des Zuges . . . . . [Z] 70
— ff. Stoffe hierfür . . . . . [O] 111, 192
— in Gaswerken . . . . . [Z] 137, 155
— Gleichmäßige Wandbeheizung . . . . . [Z] 51
— mit vertikalen Heizzügen . . . . . [P] 32
— s. a. Regenerativkoksofen.
Koksofenanlage in Ostende . . . . . [Z] 36
Koksofenbau, moderner, und Wahl der ff. Baustoffe [Z] 88
Koksofenbauten der Vereinigten Stahlwerke . . [W] 150
Koksofenmauer, Verwendung von Halbsilikasteinen [TU] 23
Koksofensteine . . . . . [Z] 68; [O] 114
— Wärmeleitfähigkeit . . . . . [O] 175
Koksofenwand mit Halbsilikamaterial und Wärmeleitfähigkeit . . . . . [Z] 35
Kolloidchemie . . . . . [B] 136
Kommunale Aufgaben und Großgasversorgung . [O] 168
Konstitutionswasser und Feuerfestigkeit von Tonen [O] 20
Konstruktion industrieller Öfen nach praktischen Gesichtspunkten . . . . . [Z] 36
— und Verwendung des automatischen elektrischen Ofens . . . . . [Z] 120
Konverter mit seitlichem Lufteintritt . . . . . [P] 49
— und Verfahren zum Betrieb desselben . . . . [P] 151
Konverterböden, Herstellung . . . . . [P] 183
Konzerne und Interessengemeinschaften in der ff. Industrie . . . . . [W] 83, 101
Koppers-Essen, Jubiläumssondernummer . . . . [Z] 34
Koppers-Ofen . . . . . [Z] 69
— gleichmäßige Wandbeheizung . . . . . [Z] 51
Koppers-Vertikalofen, stetig betrieben . . . . . [Z] 36
Korn in Schamotte . . . . . [O] 180
Korngröße als Einfluß auf die Eigenschaften von Silikazement . . . . . [Z] 171
Körper, hochfeuerfeste, aus Zirkonoxyd, Herstellung derselben . . . . . [P] 9
Korrosion von Schamottesteinen . . . . . [Z] 87
— im Stahlwerksofen . . . . . [Z] 88
Korrosionserscheinungen und Einfluß auf ff. Stoffe [Z] 68
Kostenermittlung s. a. Selbstkostenermittlung.
Krasnogorsky-Vorkommen von ff. Ton . . . . . [Z] 104
Kugellagerstahl, Wärm- und Glühöfen hierfür . . [Z] 36
Kühlen und Brennen von Silikasteinen in Tunnelöfen [O] 53
Kühlöfen, Konstruktion . . . . . [Z] 88
Kühlzone eines Tunnelofens, Erzeugung von Warmluft in derselben . . . . . [P] 9
Kupferglühofen, elektrischer . . . . . [Z] 105
Kupferraffinieröfen und ihre Vorzüge . . . . . [Z] 69
Kupolofenausmauerung, Untersuchung ff. Stoffe hierfür [Z] 155
Kupolofen-Ausstampfmassen, Untersuchung . . . [Z] 137
Kupolofen, Haltbarkeit der Ausmauerung . . [TU] 62
— für kontinuierlichen Schmelzbetrieb . . . . . [Z] 137
— mit Saugbetrieb . . . . . [P] 84
— mit Schlackenabscheider . . . . . [P] 84
— Untersuchungen an ff. Stoffen hierfür . . . . [Z] 187
Kyschtym, Vorkommen von ff. Ton . . . . . [Z] 12

Laboratoriumsöfen, elektrische . . . . . [TU[6
Lage der Industrie ff. Erzeugnisse in Deutschland [W] 7
— der westdeutschen ff. Industrie . . . . . [Z] 138

Seite

Lagerstätten von Asbest, Chromit und Magnesit am mittleren Ural . . . . . [Z] 12
Lagerung von Silikasteinen . . . . . [O] 19
Lebensdauer ff. Stoffe und der Einfluß der Brennstoffe hierauf . . . . . [Z] 17
Leichtstein, ff., aus Cristobalit . . . . . [Z] 1
Leitfähigkeit ff. Materialien, Methode und Apparat zur Bestimmung. . . . . [Z] 1
— s. a. Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit.
Leitvermögen, elektrisches . . . . . [O] 1
Lichtbilder und Zerstörung ff. Steine . . . . . [Z] 1
Lieferungsbedingungen, amerikanische, für Schamottezement . . . . . [Z] 1
— für ff. Erzeugnisse für Glasschmelzöfen in Rußland [Z] 1
— für plastische ff. Stoffe in U. S. A. . . . . [Z] 1
— für Schamottesteine und Begriffsbedingungen für ff. Stoffe . . . . . [Z] 17
— für Schamottesteine in Schweiß- und Temperöfen [N] 1
— von Schamottesteinen in den Vereinigten Staaten [N] 1
Literatur der ff. Stoffe für die Glasindustrie . . . [Z] 1
Löslichkeit gebrannter Tonkörper in heißer Schwefelsäure . . . . . [Z] 1
Lokomotivfeuerungen, ff. Steine hierfür . . . . [Z]

Magnesiaformlinge . . . . . [P] 1
Magnesit, Brennen und Gewinnung in Kalifornien [Z]
— Brennen im Drehrohrofen . . . . . [P]
— und seine Anwendung . . . . . [Z]
— Chromit und Asbest am mittleren Ural . . . [Z]
— und Dolomitengesteine . . . . . [Z] 1
— Erzeugnisse . . . . . [O] 1
— und Sinterdolomit für Martinöfen, vergleichende Bewertung . . . . . [Z]
— totgebrannter, als ff. Baustoff . . . . . [Z]
Magnesitbergbau in Kalifornien . . . . . [Z]
Magnesitgewinnung in Kalifornien . . . . . [Z]
Magnesitlagerstätten in Spanien . . . . . [Z]
Magnesitmassen, hochff., Verfahren zur Herstellung [P] 31.
Magnesitsteine, ihre Herstellung . . . . . [Z]
— ff., ungebrannte . . . . . [P]
Magnesitverarbeitung, Verfahren . . . . . [Z]
Mantle-Rekuperator . . . . . [Ind]
Marine, amerikanische, Ankerschrauben für die ff. Stoffe [Z]
Marinekessel, Normung ff. Stoffe . . . . . [Z]
Martinöfen, Abmessungen . . . . . [Z]
— Betriebsbedingungen für ff. Stoffe . . . . . [Z]
— Magnesit und Sinterdolomit hierfür . . . . . [Z]
— moderne . . . . . [Z]
— Neuerungen an Regeneratoren hierfür . . . . [Z]
— Veränderung der Silikasteine während des Betriebs im . . . . . [Z] 35.
— s. a. Siemens-Martin-Prozeß.
Massen, feuer- und säurefeste, Herstellung . . . [P]
— ff., Verfahren zur Herstellung. . . . . [P] 31, 50.
— geformte . . . . . [P]
— keramische, Einrichtung und Verfahren zur Herstellung derselben . . . . . [P]
— s. a. Tonmassen.
Material, ff., Belieferung der Glasindustrie . . . [Z]
Materialien, ff., für besondere Beanspruchungen [TU]
— ff., neueste Verfahren zu deren Herstellung [O] 129; [P]
— ff., zur Verwendung bis zu hohen Temperaturen [Z]
— s. a. Stoffe.
Messingschmelzöfen, elektrische, ff. Steinmaterial hierfür [Z]
Meßtechnik, die . . . . . [Z]
Metalle, ff. Stoffe, zum Schmelzen von . . . . [Z]
— ff. Stoffe hierfür. . . . . [Z]
Metallgießerei, Betriebspraxis . . . . . [B]
Metallhüttenbetrieb, ff. Steine hierfür . . . . . [Z]
Metallindustrie, kontinuierliche Tunnelöfen hierfür [Z]
Metallschmelzöfen, ff. Materialien hierfür [TU] 24, 80; [Z]
Metallschmelzofen . . . . . [P] 102, 118; [Z]
— Anschaffung . . . . . [TU]
Metallurgische Öfen, ff. Stoffe hierfür [Z] 68; [P] 32.
— Öfen, Herdzustellung . . . . . [P]
— Öfen, elektrische Energie hierfür . . . . . [Z]
— Öfen, Verankerung . . . . . [Z]
Mineralstoffe, ff., Herstellung hohler Gegenstände hieraus . . . . . [P]
Mineralien, nutzbare . . . . . [B]
Moderne Fabrik für ff. Steine . . . . . [Z]
Mörtel, ff. . . . . [Ind]
— ff., wärmebindender . . . . . [P]
— ff., s. a. Zement, Stampfmasse, plastische Masse.

Digitized by Google

Seite

olybdän, Verhalten im elektrischen Ofen . . . [Z] 188
uffel, elektrische . . . . . [P] 183
für Karborundumofen . . . . . [Z] 105
s. a. Schamottemuffel.
uffelofen . . . . . [P] 184
s. a. Tunnelmuffelofen.
elektrischer . . . . . [P] 185
üllverbrennungsanlage in einer kleinen amerikanischen Stadt . . . . . [Z] 36
üllverbrennungsofen mit Krafterzeugung. . . . [Z] 69
ünster, Universität . . . . . [V] 52
ullit . . . . . [O] 74
ff. Stoffe hieraus . . . . . [Z] 68, 171
Entstehung aus Zyanit u. dgl. . . . . [Z] 68
für Glasschmelzwannen . . . . . [TU] 6
aus Shamva. . . . . [TU] 115
und Sillimanitproben für Röntgenstrahlenuntersuchungen . . . . . [Z] 68
Prüfung ff. Steine hieraus . . . . . [Z] 87
ullitproblem . . . . . [TU] 130
ullitsteine . . . . . [TU] 24; [Z] 68
Brennen bis zu Kegel 28 . . . . . [Z] 12
in Glaswannenöfen . . . . . [Z] 68
ullitziegel, Brennen im Tunnelofen . . . . . [Z] 51

chschwinden ff. Steine . . . . . [O] 177
chwachsen ff. Steine . . . . . [O] 177
triumkarbonate und ihr Einfluß auf die ff. Ausmauerung . . . . . [Z] 187
ckelschmelze, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 13
rmblattentwürfe für ff. Stoffe . . . . . [N] 107
rmung in Amerika . . . . . [N] 124
rmung ff. Stoffe, gegenwärtiger Stand . . . . [Z] 188
ff. Erzeugnisse in Deutschland . . . . . [N] 14
ff. Stoffe in Rußland . . . . . [N] 71
Prüfverfahren . . . . . [N] 107
von Keilsteinen . . . . . [Z] 105
s. a. Gütevorschriften, Bedingungen, Lieferungsbedingung, Vorschriften, Abnahmevorschriften, Klassifizierung.

berflächenverbrennung, flammenlose . . . . . [P] 172
en. . . . . [P] 153
Baustoff . . . . . [P] 9
zum Brennen ff. Erzeugnisse (englisch) . . . [B] 135
zum Brennen von Silikasteinen . . . . . [TU] 45
zum Brennen von Tonwaren . . . . . [P] 153
zum Verkohlen von Brennstoffen und zur Gasgewinnung . . . . . [P] 49, 65
für chemische Zwecke . . . . . [P] 31
zur Ausführung chemischer Reaktionen bei hohen Temperaturen . . . . . [P] 32
zum Destillieren bitumenhaltiger Brennstoffe [P] 65
zum Destillieren körniger Brennstoffe . . . . [P] 134
zur direkten Reduktion von Eisenerz . . . . [TU] 82
elektrische, Konstruktion und Verwendung [B] 33; [Z] 120, 137
elektrische, zum Emaillieren . . . . . [Z] 69
elektrische, zum Schmelzen von Metallen . . [Z] 120
der Gelbgießerei . . . . . [Z] 88
zum Schmelzen und Läutern von Glas . . . . [P] 32
zum Schmelzen von Glas und Porzellan . . . [P] 101
zum Glühen von Tiegeln . . . . . [TU] 61
industrielle, und ihre Konstruktion nach praktischen Gesichtspunkten . . . . . [Z] 36
industrielle, Brennstoffbedarf . . . . . [Z] 120
keramische, Isolierung . . . . . [Z] 30, 105
Konstruktion und Entwurf . . . . . [Z] 121
metallurgische, ff. Steine hierfür . . . . [P] 32, 152
zur Bestimmung des Schmelzpunktes ff. Massen [P] 102
zum Schmelzen von Tiegeln . . . . . [TU] 81
mit Unterzug . . . . . [Z] 137
Verankerung . . . . . [Z] 70
und Warmbehandlungsverfahren. . . . . [Z] 188
Wirkungsgrad . . . . . [Z] 69
zur Herstellung von geschmolzenem Zement . [P] 65
zum Rösten von Zinkblende . . . . . [TU] 133
zur Ziegelbrennerei. . . . . [Z] 13
s. a. Brennöfen usw., sowie unter den betreffenden Prozessen.
fenauskleidung, neue. . . . . [Z] 13
fenbau, Erfahrungen mit ff. Stoffen . . . [Z] 170, 187
industrieller . . . . . [Z] 69
Schwierigkeiten . . . . . [Z] 51
Schwierigkeiten mit ff. Baustoffen . . . . . [Z] 138
Schwierigkeiten in England . . . . . [W] 117
fenkonstruktion und ff. Stoffe . . . . . [Z] 137
fenneuerungen von Koppers, Dr. Otto, Still und Hinselmann . . . . . [Z] 69

Seite

Ofenpraxis, amerikanische, in der Gelbgießerei [Z] 88
Ölfeuerungswerk Mayer & Co., Beheizung von Tiegeln mit ringförmigem Querschnitt . . . . . [P] 151
Öl-, gas- und elektrisch beheizte Öfen . . . . . [Z] 105
Ölgasbereitung, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 51
Ölgasgeneratoren, ff. Stoffe . . . . . [Z] 51; [O] 113
Ölschiefer, Retorte zum Destillieren . . . . . [P] 65
Organisationswesen in der ff. Industrie . . . . . [Z] 36
Ostende, Koksofenanlage . . . . . [Z] 36
Otto-Ofen . . . . . [Z] 69
Oxydation von keramischen Waren während des Brennens . . . . . [TU] 26
Oxyde, geschmolzene, Wärmeausdehnung . . . . [Z] 171
— hochff., Herstellung . . . . . [P] 153

Pennsylvanien, Entstehung der Lager ff. Tone [Z] 186
Physikalische Einflüsse auf den Kegelschmelzpunkt von Tonen . . . . . [Z] 34
Plastische Baustoffe f. Dampfkessel . . . . . [Z] 187
— ff. Stoffe . . . . . [Z] 171, 187
— ff. Stoffe, amtliche Hauptlieferungsbedingungen in U. S. A. . . . . [Z] 13
— ff. Masse s. a. Stampfmassen.
Plastizität der Tone . . . . . [Z] 186
Plastizitätsmessungen . . . . . [Z] 187
Platinschmelze, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 13
Plin . . . . . [Z] 52
Poröse ff. Gegenstände aus Rutil . . . . . [P] 9
Porosität, Einfluß fremder Stoffe . . . . . [O] 179
— der Gittersteine und ihr Einfluß auf den Wärmeumsatz . . . . . [Z] 35
— Einfluß auf Wärmeleitfähigkeit . . . . . [O] 174
— s. a. Gasdurchlässigkeit.
Porositätsbestimmung . . . . . [O] 114
Portlandzement, Drehrohrofen zum Brennen . . [P] 48
Porzellan, ff. . . . . [P] 170
Porzellanbrand, Herstellung von Kapseln hierfür [Z] 120
Porzellanbrennöfen . . . . . [B] 67
Porzellanofen mit Öl- oder Gasfeuerung. . . . [P] 65
Preise ff. Erzeugnisse in den Vereinigten Staaten [W] 8
Pressendruck, Einfluß auf die Porosität. . . . [Z] 154
Produkte, feuer- und säurefeste . . . . . [P] 50
— ff., aus titanhaltiger Schlacke . . . . . [P] 49
Prüfung ff. Baustoffe . . . . . [Z] 35
— und Auswahl von Schamottesteinen . . . . [Z, 13
— von ff. Steinen aus Mullit . . . . . [Z] 87, 171
— und Verhalten ff. Materials unter Druck bei hohen Temperaturen . . . . . [Z] 120
Prüfungsmethoden keramischer Erzeugnisse . . . [Z] 104
Puddelofen, drehbarer . . . . . [P] 65
— ff. Stoffe . . . . . [Z] 68
Pyrometerkegel, Charakteristik . . . . . [Z] 35
— Vergleich zwischen europäischen und amerikanischen [Z] 35
— s. a. Schmelzkegel, Segerkegel, Kegel.

Quarz, Formen desselben . . . . . [P] 9
— geschmolzener, für Herstellung von Produkten [P] 170
Quarzerzeugnisse, glasige, Verwendungsmöglichkeiten [Z] 35
Quarzumwandlung . . . . . [O] 180
— und Eisenoxyd . . . . . [Z] 87
Quarzziegel, kalkgebundene . . . . . [Z] 35
— s. a. Silikasteine, Dinassteine.

Rationalisierung . . . . . [B] 67
Rauchverbrennung an keramischen Rundöfen . . [P] 102
Raumgewicht, Bestimmung . . . . . [O] 114
Reaktionen, chemische, bei hohen Temperaturen, Ofen zur Ausführung . . . . . [P] 32
Rechnungswesen in Fabriken ff. und grobkeramischer Erzeugnisse . . . . . [Z] 36
„Refractory Materials Joint Committee“ . . . . [V] 52
Regenerator oder Rekuperator . . . . . [Z] 69
Regeneratoren der Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 69
— von Glaswannen, Verhalten gegen Flugstaub [O] 96
— von Martinöfen, Neuerungen . . . . . [Z] 137
— Oberflächenablagerungen . . . . . [Z] 88
— Porosität der Gittersteine . . . . . [Z] 35
— beim Tunnelofen. . . . . [P] 31
— s. a. Gittersteine.
Regenerativgasofen . . . . . [P] 185
Regenerativkoksofen und seine Beheizung . . . [P] 151
Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr [B] 34
Reinigen von Ton, Verfahren und Vorrichtung hierzu [P] 9, 32
Rekuperator oder Regenerator . . . . . [Z] 69
— von Mantle . . . . . [Ind] 154
— Wärmeersparnisse hiermit . . . . . [Z] 121

Seite

Rekuperatoren für Siemens-Martin-Öfen . . [TU] 98, 183
Rekuperativfeuerung an Glasöfen . . . . . [Z] 137
Retorte . . . . . [P] 32
— zum Destillieren von Ölschiefer . . . . . [P] 65
— für Gaswerke, Zerstörungen . . . . . [O] 191
— ff. Stoffe hierfür. . . . . [O] 111
— horizontale, Konstruktion und Betrieb . . . [Z] 105
— Korrosion . . . . . [Z] 155
— zum Verschwelen bituminöser Brennstoffe . . [P] 31
— Vergleich zwischen Silikasegment- und Schamotteretorten. . . . . [Z] 104
— s. a. Silikagasretorten.
Retortengasofen, Zerstörung des Baumaterials . [TU] 44
Retorten- oder Koksöfen, Gasabsaugesteigrohre hierfür [P] 31
Retortenöfen, Schieberbetätigung . . . . . [P] 64
— zum Destillieren bitumenhaltiger Stoffe . . . [P] 153
— mit liegenden, aus einzelnen Formsteinen gebildeten Retorten . . . . . [P] 31
— für Niedertemperaturkoks . . . . . [P] 64
Rheinische Bezirksgruppe der Deutschen Keramischen Gesellschaft . . . . . [V] 14
Richtlinien zur Berechnung eines Gaswerksofens [O] 17
Ringofen . . . . . [P] 160
— s. a. Drehringtellerofen.
Ringförmiger Tunnelmuffelofen . . . . . [P] 30
Rißbildung bei ff. Steinen . . . . . [Z] 104
Robertson-Tunnelofen . . . . . [TU] 6
Roheisen, Verfahren und Hochofen zu dessen Gewinnung [P] 31
Rohmaterialien für Silikasteine in Mitteldeutschland [Z] 120
Rohstoffe, ff., italienische . . . . . [Z] 51
Rolle-Ofen, neuzeitlicher, Wärmewirtschaft . . . [Z] 105
Röntgenstrahlenuntersuchungen, Mullit- und Sillimanitproben hierfür . . . . . [Z] 68
Röhrenofen, elektrischer, zur Warmbehandlung [TU] 183
Rösten von Zinkblende mit rotierendem Ofen . . [P] 49
Röstofen . . . . . [P] 102
— für Zinkblende . . . . . [TU] 133
Rotierender Ofen zum Rösten von Zinkblende . [P] 49
Rußland, Asbest . . . . . [O] 145
— Bau einer Silikasteinfabrik . . . . . [W] 48
— Bauxit . . . . . [W] 101
— Chromit . . . . . [Z] 34
— Graphit . . . . . [Z] 35, [W] 48, [B] 135
— Industrie ff. Erzeugnisse . . . . . [W] 8
— Institut der Silikate . . . . . [B] 50
— Kaolinexport . . . . . [W] 84
— Latnaja-Tone . . . . . [B] 170
— Lieferungsbedingungen für ff. Erzeugnisse für Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 138
— ff. Material für die Glasindustrie . . . . . [Z] 36
— Normung . . . . . [N] 71
— Tone für Glaswannenblöcke . . . . . [Z] 35
— Ukrsiliakttrust. . . . . [W] 63
— s. a. Ural.
Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen [Z] 69
Russisches Taschenwörterbuch . . . . . [B] 103
Rutil, ff. poröse Gegenstände hieraus . . . . . [P[9

Salze s. a. Natriumkarbonat usw.
Säurefestes Material, Herstellung . . . . . [P] 9
Säure- und feuerfeste Produkte . . . . . [P] 50
Schachtofen . . . . . [P] 151
— zum Brennen von Zement . . . . . [P[49, 103, 184
— schräger, zum Brennen von Ziegeln . . . . . [P] 150
— selbsttätiger, zum Brennen von Zement u. dgl. [P] 152
Schamotte und Silika . . . . . [B] 103
— Schwindung . . . . . [Z] 104
— Verhalten im Betrieb . . . . . [Z] 187
Schamotteauskleidungen, Schutz . . . . . [Z] 88
Schamottebrennofen, thermische Berechnung . . [O] 2
— kontinuierliche, mit Gasfeuerung, Berechnung [Z] 171
— Wärmebedarf . . . . . [Z] 87
Schamottemassen . . . . . [O] 180
Schamottemuffel, Wärmeübertragung hiermit in Glühöfen . . . . . [Z] 87
Schamottestein, was ist ein guter? . . . . . [Z] 13
— Auswahl und Prüfung . . . . . [Z] 13
— Brennen mit Generatorgas . . . . . [Z] 186
— Einfluß des Dampfes auf deren Druckfestigkeit [Z] 137
— als neues Erzeugnis aus Ziegelton . . . . . [Z] 186
— deren Festigkeit und der Einfluß des Dampfes [Z] 87
— Korrosion . . . . . [Z] 87
— Herstellung durch Trockenpreßverfahren . . . [Z] 104
— Wärmedurchlässigkeit . . . . . [Z] 87
Schamottewaren, ff., Brenneigenschaften [Z] 120, 155, 170
— Schrumpfung . . . . . [Z] 104

Digitized by Google

Seite

Schamottezement, amerikanische Lieferungsbedingungen . . . [Z] 52
Schiedsrichter-Taschenbuch . . . [B] 33
Schlacke für ff. Produkte . . . [P] 49
Schlacken s. Verschlackung.
Schlackenabscheider beim Kupolofen . . . [P] 84
Schlackenangriff, Prüfung von ff. Baustoffen auf Widerstand gegen . . . [Z] 51, 87; [O] 178
Schlackenangriffe auf ff. Steine . . . [O] 193
Schlackenwiderstandsfähigkeit ff. Baustoffe . . . [Z] 51
Schlämmen der Kaoline und ff. Tone . . . [Z] 120
Schleifmitteleigenschaften . . . [V] 71
Schlesien, Kaolinlager . . . [B] 135
Schmalkammer-Koksöfen . . . [Z] 121
Schmelzbarkeit s. a. Feuerfestigkeit.
— der Tone . . . [Z] 120
Schmelzen von Glas, Regenerativgasofen hierfür [P] 101
— und Läutern von Glas, Ofen hierzu . . . [P] 32
Schmelzkegel, experimentelle Untersuchungen hierüber [Z] 137
— Vergleich zwischen den Erweichungspunkten europäischer und amerikanischer Pyrometerkegel . . [Z] 35
— s. a. Pyrometerkegel, Segerkegel, Kegel.
Schmelzofen, elektrischer . . . [P] 64
— mit mehreren Tiegeln . . . [P] 84
Schmelz- und Wärmeofen mit Kohlenstaubfeuerung [P] 85
Schmelzpunkt ff. Massen, Ofen hierfür . . . [P] 102
— von Tonen, Einfluß von Eisenoxyd und Titansäure [O] 74
— s. a. Kegelschmelzpunkt.
Schmelztiegel . . . [P] 135
— Glüh- und Trockenofen hierfür . . . [Z] 69
— kohlenstofffreie Auskleidung . . . [Z] 187
— aus Rohzirkon . . . [P] 9
— s. Tiegel, auch Graphitschmelztiegel.
Schmelztiegelofen . . . [P] 32
— mit Vorschmelzer . . . [P] 152
Schmelzung, teilweise, von ff. Stoffen, Ursachen [Z] 104
Schmiede- und Vergütungsöfen, konstruktive Grundlagen . . . [Z] 188.
— und Wärmöfen, ff. Futter hierfür . . . [Z] 187
Schornsteinausmaße für Ziegelöfen . . . [Z] 188
Schornsteinrisse . . . [TU] 63
Schrumpfung von Diasportonen . . . [TU] 60
— ff. Materialien . . . [Z] 187
— von Schamottewaren . . . [Z] 104
— s. a. Schwindung.
Schutz der Schamotteauskleidungen und Schornsteine [Z] 88
Schweißöfen, Lieferungsbedingungen für Schamottesteine . . . [N] 15
Schwefeleisen, Einfluß auf Silikasteine . . . [O] 178
Schwelen s. a. Verschwelen.
Schwelgas . . . [B] 67
Schwelofen . . . [P] 134
Schwindung von Diasportonen . . . [TU] 60; [O] 73
— von Schamotte . . . [Z] 104
— s. a. Nachschwindung und Schrumpfung.
Schwierigkeiten des industriellen Ofenbaues . . . [Z] 51
— der Ofenbauer mit ff. Baustoffen . . . [Z] 138
Segerkegel, zwei Fälle des abnormalen Schmelzens [Z] 120
— s. a. Pyrometerkegel, Schmelzkegel, Kegel.
Selbstkostenermittlung in Fabriken keramischer Erzeugnisse . . . [Z] 13
Shamva-Mullit . . . [TU] 115
Siemens-Martin-Ofen . . . [B] 119
— Abmessungen . . . [TU] 46
— amerikanische . . . [Z] 188
— ff. Auskleidung . . . [TU] 182
— Bau . . . [O] 37, 56
— Betriebsbedingungen für ff. Steine . [TU] 24; [Z] 68
— ff. Stoffe hierfür . [Z] 68, 155, 187; [B] 66; [O] 192
— flaches Hängegewölbe hierfür . . . [Z] 120
— Fortschritte im Bau und Betrieb . . . [Z] 69
— Gesichtspunkte bei der Neuzustellung . . . [O] 89
— heute und in der Vergangenheit . . . [Z] 105
— kleiner . . . [TU] 149
— ölgefeuerter, Verbesserungen . . . [Z] 69
— Rekuperatoren . . . [TU] 98, 183; [Z] 88
— Zerstörung der ff. Steine durch Flugstaub . . [Z] 35
Siemens-Martin-Prozeß und sein Einfluß auf ff. Stoffe [Z] 35, 104
Siemens-Schmelz- und Kupferraffinieröfen . . . [Z] 69
Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Elektrische Blankglühmuffel . . . [P] 183
Silber- und Bleischmelzöfen, Steine hierfür . . . [Z] 13
Silika und Schamotte . . . [B] 103
Silikabrand . . . [Z] 51
Silika- und Dinasziegel, Herstellung . . . [Z] 67

Seite

Silikagasretorten, Abplatzen . . . [Z] 87
Silikaretorten, Korrosion . . . [Z] 155
Silikasteine . . . [P] 85
— Bestimmung des spezifischen Gewichtes . . . [Z] 120
— Brennöfen hierfür . . . [TU] 45
— Einfluß von Eisenoxyd und Eisensulfit auf die Quarzumwandlung . . . [Z] 87
— Herstellung . . . [Z] 35
— Kühlen und Brennen im Tunnelofen . . . [O] 53
— Lagerung . . . [O] 190
— im Martinofen, Veränderungen während des Betriebes [Z] 68
— Rohmaterialien in Mitteldeutschland . . . [Z] 120
— Trocknen und Brennen . . . [O] 180
— ihre Veränderung während des Betriebes im Martinofen . . . [Z] 35
— Wärmeausdehnung . . . [Z] 104
— s. a. Quarzziegel.
Silika- und Schamottesteine, Wärmeleitfähigkeit [Z] 87
Silikasteinfabrik am Ural . . . [Z] 70
Silikazement, Feuerfestigkeit . . . [V] 70
— Einfluß der Korngröße auf dessen Eigenschaften [Z] 171
Siliziumkarbidmaterial für Wassergasgeneratoren [Z] 35
— s. a. Karborundum.
Sillimanit . . . [O] 74; [TU] 99; [Z] 68
— indischer, Verwendung . . . [Z] 120, 137, 171
— und Mullit, X-Strahlenprüfung . . . [Z] 68, 171
— Vertreibende Firmen . . . [Fr] 196
— Verwendungsmöglichkeiten in Glaswerken . . [Z] 68
— s. a. System Al_2O_3.
Sillimanitproblem . . . [TU] 130
Sil-O-Cel . . . [TU] 181
Sinterdolomit s. Dolomit.
Sowjet-Rußland s. Rußland.
Spalling . . . [O] 175
— s. a. Temperaturwechsel.
Spanien, Magnesitlagerstätten . . . [Z] 186
Spenglersche Drehtischpresse . . . 71
Spezifische Wärme ff. Erzeugnisse . . . [O] 173
— Wärme ff. Steine in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur . . . [Z] 35
— Wärme keramischer Rohstoffe . . . [O] 95
— Wärme, thermische Reaktionen usw. . . . [Z] 104
— Wärme, s. a. Wärme, spezifische.
Spiegelglas, Anforderungen an ff. Materialien . . [O] 141
Sprechsaal, Jubiläum . . . [V] 14
Sprechsaalkalender . . . [B] 50
Stahl, hitzebeständiger . . . [Z] 171
Stahlgießereien, ff. Baustoffe hierfür . . . [Z] 187
— Betriebspraxis . . . [B] 34
Stahlöfen, ff. Steine hierfür . . . [O] 157
Stahlwerksofen . . . [TU] 61
— Erzeugnisse hierfür . . . [O] 192
— Zerstörung der ff. Baustoffe durch Korrosion [Z] 88
Stampfmassen . . . [O] 114; [Fr] 139
— s. a. plastische ff. Stoffe, Ausstampfmassen.
Staub s. a. Flugstaub.
Staubfeuerung, ff. Mauerwerk hierfür . . . [TU] 26
Staubkohlenfeuerungen, Konstruktion der Feuerungsräume . . . [Z] 188
Steigrohre s. a. Gasabsaugesteigrohre.
Steine für Blei- und Silberschmelzöfen . . . [Z] 13
Stein, ff., und andere Produkte . . . [P] 50, 85, 184
— ff., Fabrik für . . . [Z] 35
— ff., aus kleinen Hohlkugeln . . . [P] 103
— ff., für Lokomotivfeuerungsanlagen . . . [Z] 13
Stempeln von Schamottewaren . . . [Fr] 183
Still-Ofen . . . [Z] 69
Stoffe, ff., und ihre Beeinflussung beim Siemens-Martinprozeß . . . [Z] 35
— ff., elektrische Erzeugung . . . [Z] 186
— ff., für Gaserzeugungsanlagen . . . [Z] 13, 68
— ff., Gegenstände, Emails und Glasuren . . . [P] 31
— ff., für die Glasindustrie, Literatur . . . [Z] 51
— ff., für metallurgische Öfen . . . [Z] 68
— ff., für Induktionsöfen . . . [Z] 13, 35
— ff., aus Mullit . . . [Z] 68
— ff., für die Ölgasbereitung . . . [Z] 51
— ff., plastische . . . [Z] 187
— ff., für Puddelöfen . . . [Z] 68
— ff., zum Schmelzen von reinem Eisen, Nickel und Platin . . . [Z] 13, 35
— ff., im Siemens-Martin-Ofen . . . [Z] 68
— ff., für Tempergießereien . . . [Z] 68
— ff., in Treppenrostfeuerungen, Betriebsbedingungen [Z] 35
— ff., für Verkokungsanlagen . . . [Z] 13
— ff., für die Zinkhütte . . . [Z] 35
Stopfen und Ausgüsse der Gießpfannen . . . [Z] 120

Seite

Stoßofen mit seitlicher Ölfeuerung, Berechnung und Konstruktion . . . [Z] 18
Struktur ff. Steine . . . [O] 7
— s. a. Gefüge.
Südwales, ff. Stoffe . . . [Z] 10
System $Al_2O_3 - SiO_2$ . . . [Z] 51, 12

Technische Hochschule Danzig . . . [V] 17
Technisches Jahrbuch . . . [B] 1
Technologie der Tonwaren . . . [B] 1
Technologische Wandtafeln . . . [B] 2
Tellerofen s. a. Drehringtellerofen.
Temperatur der ff. Steine und spezifische Wärme [Z] 3
— Einwirkung auf keramische Massen . . . [O] 8
Temperaturleitfähigkeit ff. Stoffe . . . [O] 17
— Messungsmethode . . . [O] 17
Temperaturwechsel, Verhalten gegen . . . [O] 95, 17
Tempergießereien, ff. Stoffe . . . [Z] 6
Temperglühöfen mit Ölfeuerung . . . [Z] 2
Temperguß, Glühöfen hierfür . . . [Z] 3
Temperöfen, Lieferungsbedingungen für Schamottesteine . . . [N] 1
Teplitz, ff. Werkstoffe . . . [O] 54, 7
Thermische Ausdehnung, Bedeutung für die Beurteilung [Z] 4
— Berechnung eines Schamottebrennofens . . . [O] 2
— Eigenschaften der ff. Stoffe und deren Faktoren [Z] 87; [O] 17
— Eigentümlichkeit der Tone . . . [Z] 1
— Reaktionen, spezifische Wärme, usw. . . . [Z] 1
Thermonit als Wärmeschutz . . . [Z] 4
Tieföfen . . . [TU] 1
Tiegel, Behandlung . . . [TU] 1
— Ofen zum Glühen der . . . [TU] 6
— mit ringförmigem Querschnitt, Beheizung . . [P] 1
— aus Zirkon . . . [TU] 2
— s. a. Graphitschmelztiegel.
Tiegelofen s. a. Schmelztiegelofen.
Tiegelschmelzöfen . . . [TU] 81; [P] 1
Titanhaltige Schlacke für ff. Produkte . . . [P] 4
Titansäure, Einfluß auf den Schmelzpunkt von Ton [O] 7
Töpferei-Berufs-Genossenschaft . . . [V] 1
Tone, ff. . . . [B] 2
— Bauxite u. dgl., Behandeln zwecks Entfernen des Eisens . . . [P] 4
— Dichtebestimmung . . . [Z] 1
— Elastizität und Festigkeit bei höheren Temperaturen [Z] 6
— Entstehung der pennsylvanischen Lager . . . [Z] 1
— Feuerfestigkeit . . . [O] 9
— Gießbarkeit . . . [O] 1
— Natur und Entstehung . . . [Z] 1
— Reinigen, Verfahren . . . [P] 9, 2
— weißbrennende, der östlichen Staaten . . . [Z] 1
— für Graphitschmelztiegel . . . [Z] 3
— physikalische Einflüsse auf ihren Kegelschmelzpunkt [Z] 3
— Frage der Plastizität . . . [Z] 1
— des Ranenburger Kreises . . . [Z] 1
— in Rußland . . . [B] 1
— Vorkommen in Kyschtym . . . [Z] 1
— thermische Eigentümlichkeiten . . . [Z] 1
Tonindustrie-Zeitung, Jubiläum . . . [V] 1
Tonkörper, gebrannte, Löslichkeit in Schwefelsäure [Z] 1
Tonmassen, Zubereitung derselben . . . [P] 9
Tonwaren, Brennen im Kammerofen . . . [P] 6
— feuerbeständige . . . [P] 5
— Trocknen derselben . . . [P] 9
Tonwarenfabrik mit Tunnelöfen, Entwurf . . . [P] 1
Tonwarenofen . . . [P] 1
Topfschmelzöfen, elektrische . . . [Z] 1
Treppenrostfeuerungen, Betriebsbedingungen für ff. Stoffe . . . [Z] 35, 3
Trockenanlagen für ff. Erzeugnisse . . . [O] 1
Trocken- und Glühofen für Schmelztiegel . . . [Z] 6
Trockenkammern für Holz . . . [Z] 155, 1
Trockenofen s. a. Holztrockenofen.
Trockenpreßverfahren bei der Herstellung von Schamottesteinen . . . [Z] 1
Trocknen und Brennen ff. Materialien . . . [Z] 3
Trockner für Kohle . . . [Z] 1
Trocknen von Silikasteinen . . . [O] 1
— von Tonwaren aller Art . . . [P] 9
— im Tunnelvorgang . . . [TU] 9
Trocknung in der ff. Industrie . . . [TU] 2
— künstliche . . . [Z] 15
Trocknungs-, Verschwelungs- und Vergasungs-G. m. b. H., Drehringtellerofen . . . [P] 4
Trommelhärteöfen für Massenerzeugnisse . . . [Z] 3

Digitized by Google

Seite

ıdy des Russischen Experimentellen Institutes der Silikate . . . . . [B] 50
nnelform beim Glaswannenofen . . . . . [Z] 69
nnelmuffelofen . . . . . [P] 30
nnelofen . . . . . [P] 32, 49, 152, 153, 184
elektrischer . . . . . .[P] 65; [Z] 88
elektrisch geheizte, zum Brennen von keramischen Erzeugnissen . . . . . [Z] 137
mit seitlichen Regeneratoren und Querstrom der Heiz- und Kühlgase . . . . . [P] 31
mit guter Wirkung . . . . . [Z] 51
neues Anwendungsgebiet . . . . . [Z] 88
Anwendungsmöglichkeiten bei Drainageröhren [Z] 186
und Betriebskontrolle . . . . . [Z] 69
zum Brennen von Gebrauchsporzellan . . . . [Z] 69
zum Brennen keramischen Gutes . . . . . [P] 134
Brennen von Mullitziegeln . . . . . [Z] 51
— von ff. Erzeugnissen . . . . . [O] 190
Entwicklung in der keramischen Industrie . . [Z] 188
Erzeugung von Warmluft in der Kühlzone desselben [P] 9
Kühlen und Brennen der Silikasteine . . . . [O] 53
Neuerungen . . . . . [P] 135
von Robertson . . . . . [TU] 6
in der Ziegelindustrie . . . . . [B] 136; [Z] 187
s. a. Kanalofen, Ofen.
ıelofenanlage, moderne, für Verblender . . . [Z] 155
ıelöfenwagen, Beladen . . . . . [P] 32
ıeltrockner . . . . . [TU] 97
hassow-Jarer ff. Tone . . . . . [Z] 120
bei der Herstellung von Wannenblöcken . . . [Z] 35
hechoslowakei, ff. Industrie 1926 . . . . . [W] 150
keramische Industrie . . . . . [Z] 121
Massaryks Akademie der Arbeit. . . . . [V] 156
uchansky-Graphit, Untersuchungsergebnisse . [Z] 35

ɛrzüge, feuerschützende, Mischung hierfür . . [P] 30
ɛaine, Bau einer Silikasteinfabrik . . . . . [W] 48
Vorräte an primären und sekundären Kaolinen [Z] 12
ɛallstatistik . . . . . [V] 123
ɛallverhütungskalender . . . . . [B] 10
ɛallversicherung, Auszeichnungen. . . . . [Per] 172
ɛarn, Ausfuhrverbot für Bauxit . . . . . [W] 64
ɛebrannte ff. Magnesitsteine. . . . . [P[118
ɛersuchung ff. Stoffe, chemische . . . . . [Z] 187
ff. Rohstoffe und Erzeugnisse . . . . . [Z] 68
an keramischen Öfen . . . . . [Z] 155
s. a. Analyse.
ɛersuchungsergebnisse des Turuchansky-Graphits [Z] 35
ɛersuchungsmethoden keramischer Rohstoffe und Erzeugnisse . . . . . [Z] 104
ɛersuchungsverfahren, neuzeitliche, ff. Stoffe und Bedeutung für den Gaswerksofenbau. . . . . [Z] 155
ɛerzugofen zum Brennen ff. Materialien . . . [Z] 88
periodische, Befeuerung . . . . . [Z] 137
unterbrochene Erzeugung von Niedertemperaturkoks im Retortenofen . . . . . [P] 64
d, Aufstellungsort einer Silikasteinfabrik am [Z] 70
und Kusznetzki-Bassin, ff. Materialien . . . [Z] 104
Lagerstätten von Asbest, Chromit und Magnesit [Z] 12

ankerung industrieller Öfen . . . . . [Z] 70
metallurgischer Öfen, Berechnung und Ausführung [Z] 155
ɛbrennungsräume von Dampfkesseln . . . . [TU] 194
ein Deutscher Eisenhüttenleute . . . . . [V] 36
einigte Staaten. Amtliche Hauptlieferungsbedingungen für plastische ff. Stoffe . . . . . [Z] 13
Staaten, Ausfuhr . . . . . [W] 8
Staaten, Fortschritte auf ff. Gebiet [O[73, 94, 111
Staaten, Lieferungsbedingungen für Schamottesteine [N] 71
Staaten, Preise . . . . . [W] 8
ɛgütungsofen, elektrischer, für Automobilmassenteile [Z] 105
elektrische, für Zahnräder, bemerkenswerte Konstruktion . . . . . [Z] 188

Seite

Vergütungsofen, kontinuierlicher, für Flügelschrauben [Z] 188
— mit kontinuierlicher Bewegung des Materials . [Z] 105
— konstruktive Grundlagen . . . . . [Z] 188
Vertreter ff. Stoffe bei hoher Temperatur . . . [Z] 137
— und Prüfung ff. Materials unter Druck bei hohen Temperaturen . . . . . [Z] 120
— und Prüfung ff. Baustoffe im Hüttenbetrieb [Z] 35
Verkokungsanlagen s. a. Kokerei.
Verschlackung der ff. Stoffe von Kesselfeuerungen [Z] 137, 171
— s. a. Schlacken.
Verschwelen bituminöser Brennstoffe, Retorte hierfür [P] 31
Verschwelung bitumenhaltiger Stoffe in Stufen [P] 117
Versuchsanstalt der Phönix-A.-G. in Hörde . . . [Z] 35
Vertikale Heizzüge im Koksofen . . . . . [P] 32
Vertikalofen zum Entgasen bitumenhaltigen Gutes [P] 134
— stetig betrieben, Bauart Koppers . . . . . [Z] 36
Vertikalretorten, Steine hierfür . . . . . [O] 192
Verwendung elektrischer Öfen zum Emaillieren . [Z] 69
Verwendungsmöglichkeiten von Sillimanit in Glaswerken [Z] 68
Volumengewicht, Bestimmung . . . . . [O] 114
Vorkommen von feuerfestem Ton in Kyschtym . [Z] 12
— von ff. Ton in Krasnogorsky . . . . . [Z] 104
Vorräte an primären und sekundären Kaolinen in der Ukraine. . . . . [Z] 12
Vorschriften für Abnahme von ff. Ton in Amerika [N] 16

Wachsen s. a. Nachwachsen.
Wagen für Tunnelöfen, Beladen . . . . . [P] 32
Wahl der ff. Baustoffe im modernen Koksofenbau [Z] 88
— ff. Stoffe für Gaswerksanlagen . . . . . [Z] 69
Walzwerksöfen bei der Phoenix-A.-G., Umbauten [Z] 120
Wandtafeln, technologische . . . . . [B] 33
Wanne, neuartige, kontinuierliche . . . . . [Z] 88
Wannenblöcke, Herstellung mit Tschasow-Jar-Ton [Z] 35
— Konstruktion und Verwendung . . . . . [Z] 187
— s. a. Glaswannenblöcke.
Wannensteine, Ursache der frühzeitigen Zerstörung [Z] 68
„Die Wärme", 50jähr. Jubiläum . . . . . [Z] 70
Wärme, Einwirkung auf Veränderung des Kaolinits [Z] 13
— spezifische, s. Spezifische Wärme.
Wärmeabfluß durch ff. Mauerwerk . . . . . [Z[51
Wärmeausdehnung, Messung . . . . . [TU] 116; [O] 176
— geschmolzener Oxyde . . . . . [Z] 68, 171
— von Silikasteinen . . . . . [Z] 104
— und Umwandlung von Quarz und der Einfluß von Fremdstoffen . . . . . [Z] 87
— von Tonen . . . . . [TU] 130
Wärmeausdehnungsverhalten quarzhaltiger Kapselrohstoffe . . . . . [Z] 104
Wärmebedarf von Schamottebrennöfen . . . . . [Z] 87
Wärmebilanzen von keramischen Brennöfen mit periodischem Betrieb, Aufstellung . . . . . [Z] 171
Wärmebindender, ff. Mörtel . . . . . [P] 32
Wärmedurchgang durch Isolierschichten. . . . . [Z] 87
Wärmeisolierung elektrischer Öfen . . . . . [Z] 51
— und ihre Grundlagen . . . . . [Z] 87
Wärmekapazität ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 174
Wärmeleitfähigkeit ff. Stoffe [Z] 68, 155; [B] 119; [O] 174
— von Halbsilikamaterial in der Koksofenwand [Z] 35
— von Isolierstoffen, Bestimmung . . . . . [Z] 68
— von Koksofensteinen, Änderung mit der Zeit [O] 175
— von Silika- und Schamottesteinen . . . . . [Z] 87
— s. a. Temperaturleitfähigkeit, Leitfähigkeit.
Wärmöfen, Leistung . . . . . [TU] 28
Wärm- und Glühöfen für Kugellagerstahl der Timken-Gesellschaft . . . . . [Z] 36
— und Schmelzöfen mit Kohlenstaubfeuerung . [P] 85
— und Schmiedeöfen, ff. Futter . . . . . [Z] 187
Wärmeschutz s. a. Forschungsheim für Wärmeschutz.
Wärmeschutzmasse, Verfahren zur Herstellung . [P] 30
Wärmetechnische Beratungsstelle der deutschen Glasindustrie . . . . . [V] 171

Seite

Wärmeübertragung in Glühöfen mit Schamottemuffel [Z] 87
— von den Verbrennungsgasen auf die Wände . [Z] 104
Wärmewirtschaft, sparsame . . . . . [B] 66
— in der keramischen Industrie . . . . . [B] 86
Warmbehandlungsverfahren und moderne Öfen . [Z] 188
Warmluft, Anordnung zur Erzeugung derselben in der Kühlzone eines Tunnelofens . . . . . [P] 9
Wassergasanlagen, Gütevorschriften für ff. Stoffe [O] 112
Wassergaserzeuger, ff. Stoffe hierfür . . . . . [O] 111
Wassergasgeneratoren, Karborundumsteine hierfür [O] 114
— Siliziumkarbid Prerfür . . . . . [Z] 35
Wassergehalt und Pressendruck, Einfluß auf die Porosität von Mauersteinen . . . . . [Z] 154
Wasserstoffionenkonzentration und elektrische Leitfähigkeit von Tonen . . . . . [Z] 171
Werkstoff, ff., und seine Beanspruchung . . . . [Z] 35
Wifa . . . . . [V] 70
Winderhitzer für Hochöfen, moderne amerikanische Ausführungen . . . . . [Z] 120
— Spiralsteine hierfür . . . . . [Z] 87
— Theorie . . . . . [Z] 69
Wirtschaftliche Schwierigkeiten des industriellen Ofenbaues . . . . . [Z[51
Wissenschaftlicher Fachausschuß des Bundes Deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse . . . . . [V] 70
Wolframpulver zur Herstellung ff. Erzeugnisse . [Z] 51

X-Strahlenprüfung von Aluminiumsilikaten . . . [Z] 171

Zement, Brennen im Schachtofen . . . . . [P] 49
Zementbrennofen . . . . . [P] 184
Zementdrehofen . . . . . [P] 153
— chemische und physikalische Reaktionen . . [Z] 69
— ff. Futter hierfür . . . . . [TU] 115; [O] 194
— Wärmebilanz . . . . . [Z] 137
— s. a. Drehofen.
Zement, Drehrohrofen zum Brennen . . . . . [P] 33
— ff. . . . . [P] 85
— ff., Verfahren zur Herstellung. . . . . [P] 48
— ff., amerikanische Lieferbedingung . . . . [Z] 52
— geschmolzener, Ofen zur Herstellung . . . . [P] 65
— s. a. ff. Mörtel, Portlandzement, Silikazement.
Zementofen u. dgl. . . . . [P] 103
— ff. Futter hierfür . . . . . [Z] 88
Zementofengewehr . . . . . [TU] 81
Zementschachtofen . . . . . [P] 152
Zerstörung ff. Steine, Beobachtung durch Lichtbilder [Z] 104
— der Wannensteine . . . . . [Z] 68
Ziegel, ff. . . . . [P] 32, 118, 135
Ziegelei-Berufs-Genossenschaft . . . . .[V] 107, 120, 123
Ziegelbrennen . . . . . [P] 150
Ziegelbrennerei mit Ölfeuerung . . . . . [Z] 1, 13
Ziegelbrennofen mit paarweise zusammenwirkenden Kammern . . . . . [P] 85
Ziegelindustrie, Anwendung des Tunnelofens . . [B] 136
— Einführung des Tunnelofens . . . . . [Z] 187
Ziegelofen . . . . . [P] 184, 185
— Schornsteinausmaße . . . . . [Z] 188
Ziegelton, Herstellung von Schamottesteinen aus [Z] 186
Zimmermeisterkalender . . . . . [B] 9
Zinkblende, Rösten im rotierenden Ofen . . . . [P] 49
Zinkblenderöstofen . . . . . [P] 102
Zinkindustrie, Eigenschaften ff. Stoffe . . . . . [Z] 51
Zinkhütte, ff. Stoffe . . . . . [Z] 35
Zinkröstöfen . . . . . [TU] 133
Zirkon . . . . . [TU] 79
— Gegenstände aus . . . . . [P] 9
Zirkonerz zur Herstellung hitzebeständiger Produkte [P] 184
Zirkonoxyd, Verfahren zur Herstellung hochff. Körper aus . . . . . [P] 9, 85
Zirkontiegel . . . . . [TU] 25
Zirkonhaltige Erze für ff. Produkte . . . . . [P] 85
Zubereitung von Tonmassen . . . . . [P] 9
Zug im Koksofen . . . . . [Z] 70
Zusammensetzung der Tone und ihre Schmelzbarkeit [Z] 120
Zweischichtige ff. Steine. . . . . [P] 152

[I. Verzeichnis der unter Firmennachrichten und Veröffentlichungen der Industrie genannten Firmen.

olfshütte Kaolin- und Schamottewerke A.-G., Crosta-Adolfshütte 124, 140
nawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik A.-G. vorm. J. R. Geith, Oeslau bei Coburg 88, 124
offer Tonwerke A.-G., Arloff i. Rhld. 124

Jonathan Bartley Crucible Comp., Trenton, N. J., U. S. A. 136
Böhmische Montan- und Kaolinwerke, A.-G., Prag . . 124

Carborundum Company, Perth Amboy, N. Y. 10

Chamottesteinfabrik Scheidhauer & Giessing, Mainzlar 72
Chamottewerk Pfaffenhain, G. m. b. H., Pfaffenhain 156
Chemisches Laboratorium für Tonindustrie, Berlin. 50-jähriges Jubiläum 16
Chrobaltic Tool Comp., Michigan City, Ind., U. S. A. 136

Digitized by Google

Seite

Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Charlottenburg . . . 34
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup (Lippe) . . . 88

Elstraer Ton- und Chamottewerke Wilhelm Bienert, Elstra . . . 140
The Emsco Fire Brick Co., Los Angeles, Cal. . . . 72
Europäische Koppers P. P. Sillimanit G. m. b. H., Essen 156

General Refractories Company, Philadelphia, Penna, U. S. A. . . . 10
Jakob Gerner Nachf., G. A. Schuster, Karlsbad i. Böhm. 36
Graphitwerke Kropfmühl A.-G., München . . . 72, 140

Hiby & Schroer, A.-G., Bergisch-Gladbach . . . 156
Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen . . . 50

Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden . . . 156
Koppers, Heinrich, Essen, Geschäftsjubiläum . . . 16
Koppers-Mitteilungen . . . 136
Heinrich Koppers A.-G., Essen . . . 156

Maehler, P., Company, Chicago, U. S. A. . . . 10
Mahler, J. F., Industrieofenbau, Esslingen a. N. . . . 67
Mantle-Rekuperator Engineering Comp. Pittsburgh 154
Möncheberger Gewerkschaft in Kassel, A.-G., 100jähr. Bestehen . . . 119, 140
Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. D. Starck, Prag, und Kasniau bei Pilsen . . . 119, 170, 172
Mullite Refractories Co., Inc., Shelton, Conn. . . . 72

Niederbayerische Quarzitwerke, Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg i. Bay. . . . 124
Norton Company, Worcester, Mass., U. S. A. . . . 10

Seite

Oberschlesische Schamotte-, Kaolin- und Braunkohlenwerke, G. m. b. H., Rothaus bei Oppeln . . . 88
L'Officina Communale de Gas di Bologna Nel 1926 . . 34
Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen, Ruhr . . . 50

Parker-Russel Mining & Manufacturing Co., St. Louis, Mo., U. S. A. . . . 103
Pfälzische Schamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt i. Rhpf. . . . 140
Plibrico Jointles Firebrick Co., New York . . . 10
Proctor & Schwartz Inc., Philadelphia, U. S. A. . . . 136

Quarzindustrie G. m. b. H., Düsseldorf . . . 156
Qigley Furnace Specialities Co., New York . . . 10

August Reissmann, Maschinenfabrik, A.-G., Saalfeld 140
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Mehlem a. Rh. 72, 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Schamottefabriken A.-G., Köln-Mülheim . . . 72, 108, 140
Richardson, Willard, Columbus, Ohio, U. S. A. . . . 10
Richardson Tunnelöfen, Columbus, Ohio, U. S. A. . . 136
Wilh. Ruppmann, hüttentechnisches Bureau, Stuttgart 67

Sächs. Steinzeug- und Schamotte-Werke vorm. H. Wiessner A.-G., Beiersdorf-Grimma . . . 124
„Saxonia" Chamotte- & Dinaswerke G. m. b. H., Reichersdorf, Bad Lausick . . . 156
Schamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter A.-G., Erkrath . . . 72, 103
Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim . . . 124
Schamotte- und Klinkerfabrik Waldsassen, A.-G., Waldsassen . . . 140
Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh. 103

Seite

Schamotte-Werk Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt b. Ludwigshafen . . . 12
Schamottefabrik Thonberg, A.-G., Thonberg-Kamenz 14
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn . . . 10
Semet-Solvay Comp., Syracuse, New York, U. S. A. 15
Silex-Union, A.-G., Vereinigte Maschinenfabriken für die Baustoff-, Keramik- und Aufbereitungsindustrie, Berlin . . . 1
Societa Italiana Didier . . . 2
Standard Fuel Engineering Comp., Detroit, Mich., U. S. A. . . . 11
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau . . . 12
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein . . . 14
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier . . . 12
Stolberger A.-G. für ff. Produkte, vorm. R. Keller, Aachen-Forst . . . 1

Thonwerke Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich . . . 13
Tonwerk Biebrich A.-G. . . . 13
Torket-Gesellschaft m. b. H., Berlin . . . 6
Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik, vorm. Feuerstein, A.-G., Trier . . . 12

The United States Silica Co., Chicago, Ill. . . . 7

Vereinigte Bornkessel m. b. H., Berlin N 4. . . . 1
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G., Untergriesbach . . . 15
Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, Großalmerode 1
Vereenigde Nederlandsche Chamottefabriken, s'Gravenhage . . . 16
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin SW 68 . . . 1

Wunderlich & Co., Dresden-A. . . . 7

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Lieb. 14/8/25

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 2
ERSTER JAHRGANG
FEBRUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Probeexemplar

P 836

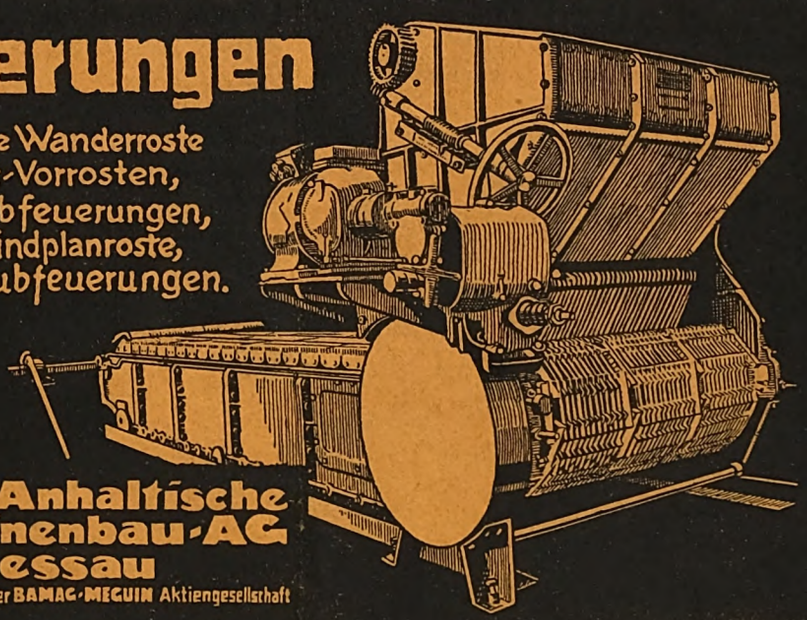
Feuerfeste Industrie
Essen
Hochfeuerfeste und säurefeste
Schamotte-Steine * Silika-Steine
Normal- und Formsteine
für Eisen- und Stahlwerke, Hochöfen, Kokereien, Gasanstalten, Chemische Werke, Zinkhütten, Zement- und Kalkwerke, Kesselanlagen.
Stahlwerksbedarf
Formmasse, Formschlichte, Tonmehl, Stückschamotte, Stampfmasse
Wärme- u. Kälte-Schutzmassen
Feuer-Zement und Stampfmasse PK. 35

Magnesit-, Silika- und Schamotte-Steine
für die höchsten Beanspruchungen.
Kaolin, hochfeuerfest, roh u. geschlämmt,
Ton, weissbrennend.
STELLA

Stellawerk-
Aktiengesellschaft
Homberg a. Niederrhein · Breslau 18
Fabriken in:
Homberg a. Niederrhein · Berg.-Gladbach b. Cöln
Niederdollendorf a. Rhein · Königswinter a. Rhein
Ratibor, Deutsch O.-S. Sczepanowitz b. Oppeln, Weidenau ČSR.

Gießereien Stahlwerke
Feuerfeste Steine
für alle Verwendungszwecke
Eisenberger Klebsand ab Lager Duisburg-Hafen und ab Werk
Graphit / Gießereistaube / Sämtliche Sande sowie sonstiger Gießerei- und Stahlwerksbedarf
Fritz Haardt, G.m.b.H., Mülheim-Ruhr

BAMAG
Feuerungen
Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Probeexemplar

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung

liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35

zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone

für Steinzeugfußbodenplatten

weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 3
ERSTER JAHRGANG
MÄRZ 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

★

Reinweißbrennende Steinguttone

★

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

★

Feldspat-Pegmatit

★

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Magnesit-, Silika- und Schamotte-Steine
für die höchsten Beanspruchungen.
Kaolin, hochfeuerfest, roh u. geschlämmt,
Ton, weissbrennend.

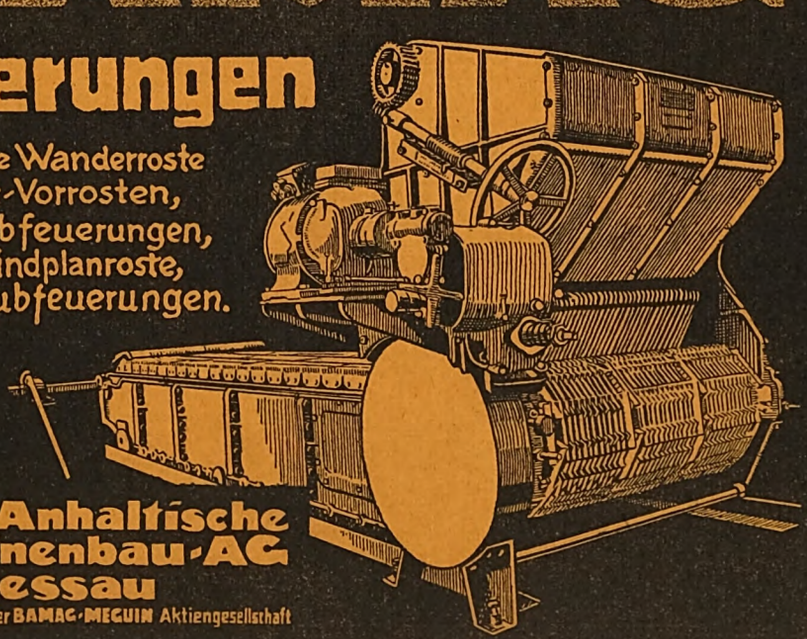
STELLA

Stellawerk-Aktiengesellschaft
Homberg a. Niederrhein · Breslau 18
Fabriken in:
Homberg a. Niederrhein · Berg.-Gladbach b. Cöln
Niederdollendorf a. Rhein · Königswinter a. Rhein
Ratibor, Deutsch O.-S., Szczepanowitz b. Oppeln, Weidenau ČSR.

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung

liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35

zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.

Fernsprecher 18687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Ausführung

von neuzeitlichen

Vergasungsanlagen

für alle Brennstoffe

*

Technische u. chemische Beratung

in allen Fragen

der Vergasung u. Teergewinnung

*

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 4
ERSTER JAHRGANG
APRIL 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO₂
BK 34/36 SK 34/36
DÖRENTRUPER SAND-THONWERKE

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ Dörentrup (Lippe) ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

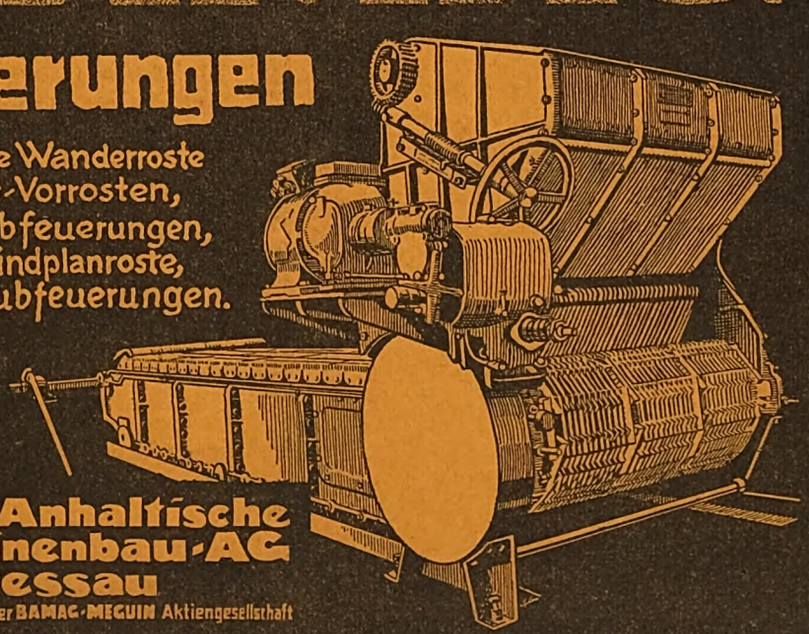
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt".

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste mit Bessert-Vorrosten, Unterschubfeuerungen, Unterwindplanroste, Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung
liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35
zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone

für Steinzeugfußbodenplatten

weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28[1]

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 5
ERSTER JAHRGANG
MAI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

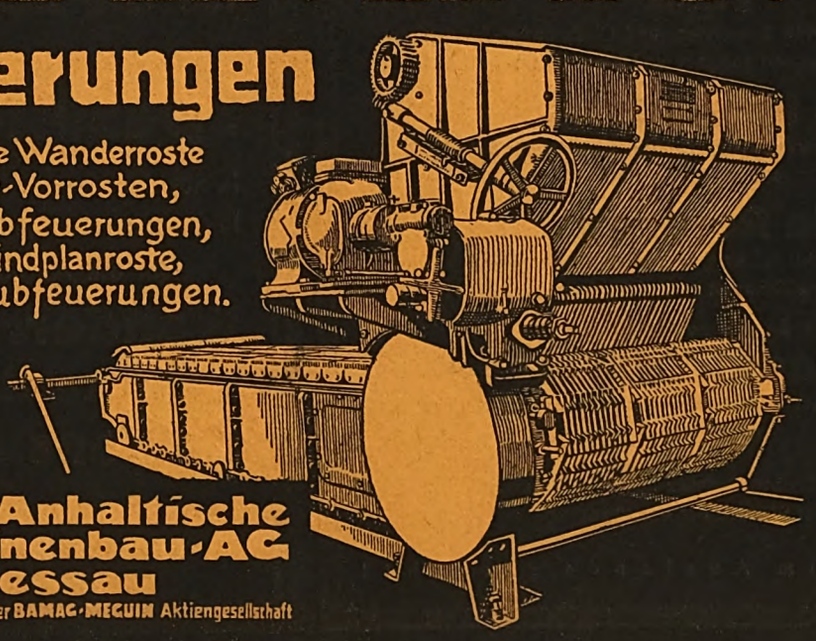
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung

liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35

zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen

in **Hochleistungskesseln** und

Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

TSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 6
ERSTER JAHRGANG
JUNI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO₂
SK 34/36 SK 34/36
DÖRENTRUPER SAND- & THONWERKE

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

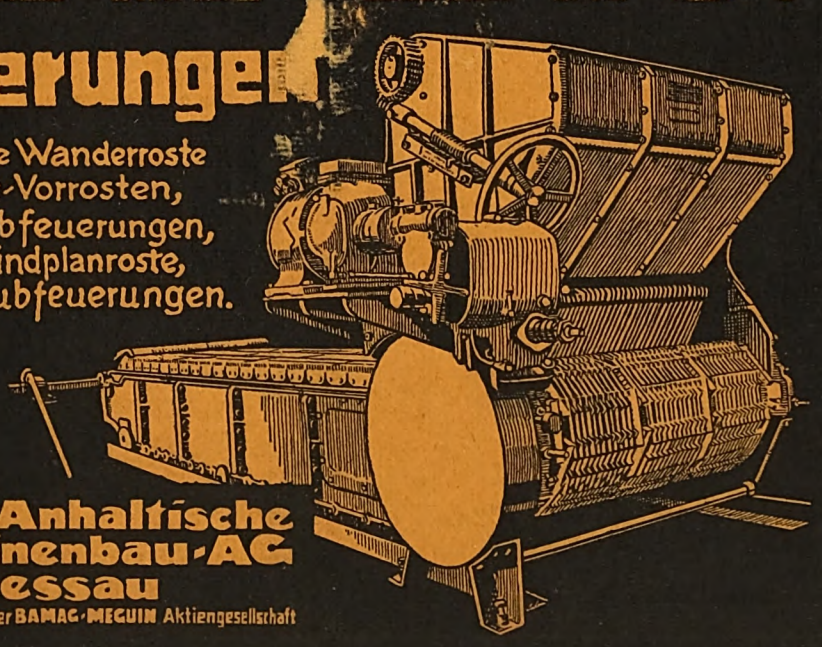
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische
Maschinenbau-AG
Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37 78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

Public Libs. of Penn. Van Pelt Library 1106

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 8
ERSTER JAHRGANG
AUGUST 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

1. Refractory materials - Per. and soc. publ.

Tatsachen über
Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

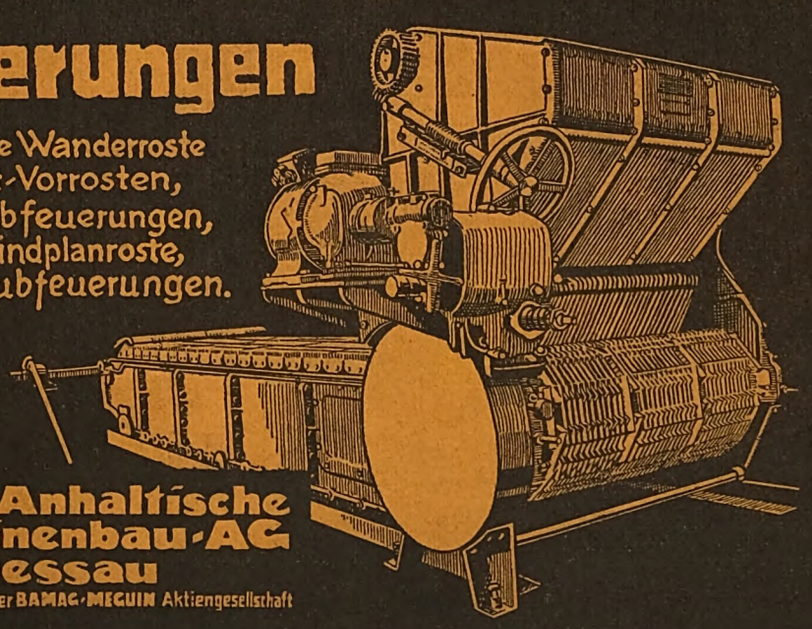
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

VNA +

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37 78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.
Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
ERSTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup — **Dörentrup (Lippe)** — Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

SiO2 SK 37/38 SK 37/38 DÖRENTRUPER SAND-THONWERKE

Dörentruper Stampfmasse

als **unübertrefflich** anerkannt:

„Schon lange Zeit haben wir andere Fabrikate verbraucht und damit teilweise böse Erfahrungen machen müssen. Mit Ihrem Material haben wir aber endlich eine Stampfmasse gefunden, die uns in jeder Beziehung voll und ganz zufriedenstellt."

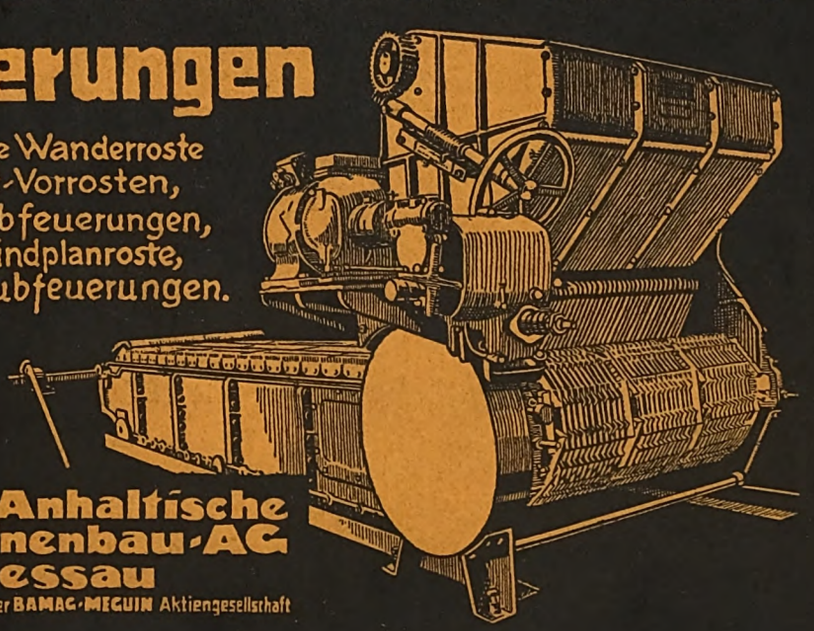
Unsere neue Druckschrift und die Abhandlung „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt" geben Ihnen jede erwünschte Aufklärung

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine
aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine
für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine
für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse,
Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37,78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte
Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter
Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

GNe 00 29

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
ERSTER JAHRGANG
OKTOBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

Dörentruper Stampfmasse

ist das Material des rentablen Schmelzbetriebes

Dörentruper Klebmasse

verlängert als anerkannt vorzügliche Flickmasse die Lebensdauer des Ofenfutters

Dörentruper Dinatonsteine

sind das Idealmaterial zum Aussetzen von Elschmelzöfen

VERLANGEN SIE

unsere aufklärende Druckschrift und die interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

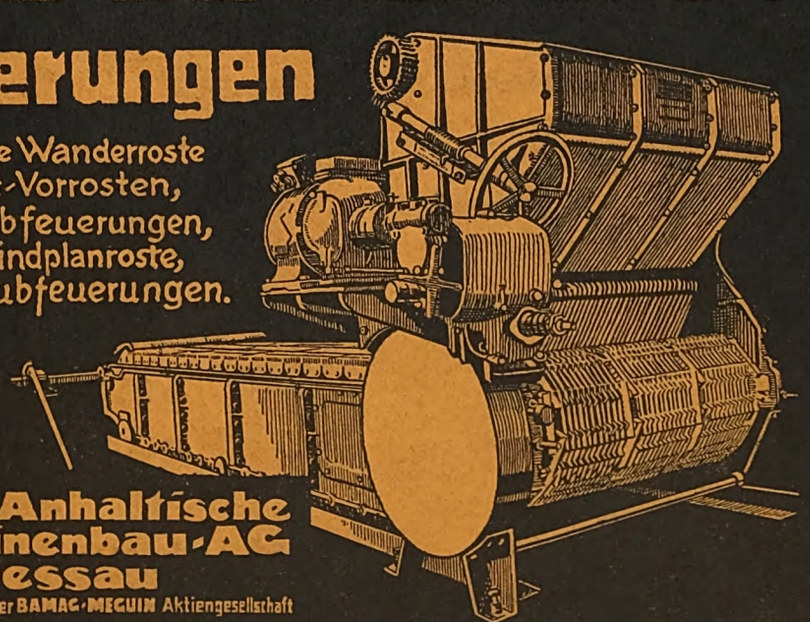
Fast 25jährige Erfahrungen ❖ Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste mit Bessert-Vorrosten, Unterschubfeuerungen, Unterwindplanroste, Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

	Seite
Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Charlottenburg	34
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup (Lippe)	88
Elstraer Ton- und Chamottewerke Wilhelm Bienert, Elstra	140
The Emsco Fire Brick Co., Los Angeles, Cal.	72
Europäische Koppers P. P. Sillimanit G. m. b. H., Essen	156
General Refractories Company, Philadelphia, Penna, U. S. A.	10
Jakob Gerner Nachf., G. A. Schuster, Karlsbad i. Böhm.	36
Graphitwerke Kropfmühl A.-G., München	72, 140
Hiby & Schroer, A.-G., Bergisch-Gladbach	156
Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen	50
Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden	156
Koppers, Heinrich, Essen, Geschäftsjubiläum	16
Koppers-Mitteilungen	136
Heinrich Koppers A.-G., Essen	156
Maehler, P., Company, Chicago, U. S. A.	10
Mahler, J. F., Industrieofenbau, Esslingen a. N.	67
Mantle-Rekuperator Engineering Comp. Pittsburgh	154
Möncheberger Gewerkschaft in Kassel, A.-G., 100jähr. Bestehen	119, 140
Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. D. Starck, Prag, und Kasnlau bei Pilsen	119, 170, 172
Mullite Refractories Co., Inc., Shelton, Conn.	72
Niederbayerische Quarzitwerke, Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg i. Bay.	124
Norton Company, Worcester, Mass., U. S. A.	10
Oberschlesische Schamotte-, Kaolin- und Braunkohlenwerke, G. m. b. H., Rothaus bei Oppeln	88
L'Officina Communale de Gas di Bologna Nel 1926	34
Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen, Ruhr	50
Parker-Russel Mining & Manufacturing Co., St. Louis, Mo., U. S. A.	103
Pfälzische Schamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt i. Rhpf.	140
Plibrico Jointles Firebrick Co., New York	10
Proctor & Schwartz Inc., Philadelphia, U. S. A.	136
Quarzindustrie G. m. b. H., Düsseldorf	156
Qigley Furnace Specialities Co., New York	10
August Reissmann, Maschinenfabrik, A.-G., Saalfeld	140
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Mehlem a. Rh.	72, 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Schamottefabriken A.-G., Köln-Mülheim	72, 108, 140
Richardson, Willard, Columbus, Ohio, U. S. A.	10
Richardson Tunnelöfen, Columbus, Ohio, U. S. A.	136
Wilh. Ruppmann, hüttentechnisches Bureau, Stuttgart	67
Sächs. Steinzeug- und Schamotte-Werke vorm. H. Wiessner A.-G., Beiersdorf-Grimma	124
„Saxonia" Chamotte- & Dinaswerke G. m. b. H., Reichersdorf, Bad Lausick	156
Schamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter A.-G., Erkrath	72, 103
Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim	124
Schamotte- und Klinkerfabrik Waldsassen, A.-G., Waldsassen	140
Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh.	103
Schamotte-Werk Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt b. Ludwigshafen	15
Schamottefabrik Thonberg, A.-G., Thonberg-Kamenz	14
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn	10
Semet-Solvay Comp., Syracuse, New York, U. S. A.	15
Silex-Union, A.-G., Vereinigte Maschinenfabriken für die Baustoff-, Keramik- und Aufbereitungsindustrie, Berlin	14
Societa Italiana Didier	1
Standard Fuel Engineering Comp., Detroit, Mich., U. S. A.	11
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau	13
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein	14
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier	12
Stolberger A.-G. für ff. Produkte, vorm. R. Keller, Aachen-Forst	14
Thonwerke Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich	12
Tonwerk Biebrich A.-G.	13
Torket-Gesellschaft m. b. H., Berlin	6
Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik, vorm. Feuerstein, A.-G., Trier	12
The United States Silica Co., Chicago, Ill.	7
Vereinigte Bornkessel m. b. H., Berlin N 4.	17
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G., Untergriesbach	10
Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, Großalmerode	14
Vereenigde Nederlandsche Chamottefabriken, s'Gravenhage	14
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin SW 68	1
Wunderlich & Co., Dresden-A.	1

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Lebs. 14/8/25

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 2
ERSTER JAHRGANG
FEBRUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Probeexemplar

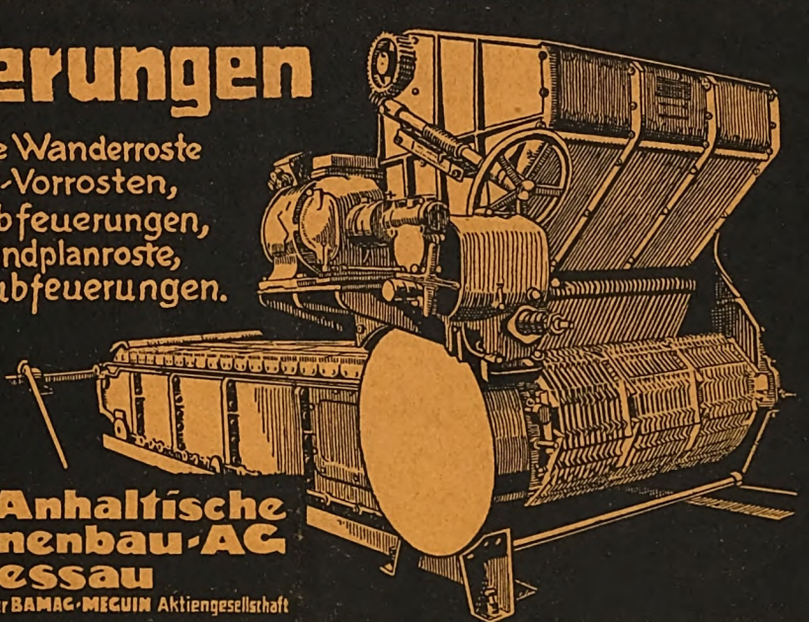
P 836

Feuerfeste Industrie
Essen
Hochfeuerfeste und säurefeste
Schamotte-Steine * Silika-Steine
Normal- und Formsteine
für Eisen- und Stahlwerke, Hochöfen, Kokereien, Gasanstalten, Chemische Werke, Zinkhütten, Zement- und Kalkwerke, Kesselanlagen.
Stahlwerksbedarf
Formmasse, Formschlichte, Tonmehl, Stückschamotte, Stampfmasse
Wärme- u. Kälte-Schutzmassen
Feuer-Zement und Stampfmasse FK. 35

Magnesit-, Silika- und Schamotte-Steine
für die höchsten Beanspruchungen.
STELLA
Kaolin, hochfeuerfest, roh u. geschlämmt,
Ton, weissbrennend.

Stellawerk-
Aktiengesellschaft
Homberg a. Niederrhein · Breslau 18
Fabriken in:
Homberg a. Niederrhein · Berg.-Gladbach b. Cöln
Niederdollendorf a. Rhein · Königswinter a. Rhein
Ratibor, Deutsch O.-S., Szczepanowitz b. Oppeln, Weidenau ČSR

⚒ Gießereien ⚒ Stahlwerke ⚒
Feuerfeste Steine
für alle Verwendungszwecke
Eisenberger Klebsand ab Lager Duisburg-Hafen und ab Werk
Graphit / Gießereistaube / Sämtliche Sande sowie sonstiger Gießerei- und Stahlwerksbedarf
Fritz Haardt, G.m.b.H., Mülheim-Ruhr

BAMAG
Feuerungen
Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

eexemplar

Digitized by Google

	Seite
Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Charlottenburg	34
Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup (Lippe)	88
Elstraer Ton- und Chamottewerke Wilhelm Bienert, Elstra	140
The Emsco Fire Brick Co., Los Angeles, Cal.	72
Europäische Koppers P. P. Sillimanit G. m. b. H., Essen	156
General Refractories Company, Philadelphia, Penna, U. S. A.	10
Jakob Gerner Nachf., G. A. Schuster, Karlsbad i. Böhm.	36
Graphitwerke Kropfmühl A.-G., München	72, 140
Hiby & Schroer, A.-G., Bergisch-Gladbach	156
Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen	50
Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden	156
Koppers, Heinrich, Essen, Geschäftsjubiläum	16
Koppers-Mitteilungen	136
Heinrich Koppers A.-G., Essen	156
Machler, P., Company, Chicago, U. S. A.	10
Mahler, J. F., Industrieofenbau, Esslingen a. N.	67
Mantle-Rekuperator Engineering Comp. Pittsburgh	154
Möncheberger Gewerkschaft in Kassel, A.-G., 100jähr. Bestehen	119, 140
Montan- und Industrialwerke vorm. Joh. D. Starck, Prag, und Kasniau bei Pilsen	119, 170, 172
Mullite Refractories Co., Inc., Shelton, Conn.	72
Niederbayerische Quarzitwerke, Altrandsberg, A.-G., Altrandsberg i. Bay.	124
Norton Company, Worcester, Mass., U. S. A.	10
Oberschlesische Schamotte-, Kaolin- und Braunkohlenwerke, G. m. b. H., Rothaus bei Oppeln	88
L'Officina Communale de Gas di Bologna Nel 1926	34
Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen, Ruhr	50
Parker-Russel Mining & Manufacturing Co., St. Louis, Mo., U. S. A.	103
Pfälzische Schamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt i. Rhpf.	140
Plibrico Jointles Firebrick Co., New York	10
Proctor & Schwartz Inc., Philadelphia, U. S. A.	136
Quarzindustrie G. m. b. H., Düsseldorf	156,
Qigley Furnace Specialities Co., New York	10
August Reissmann, Maschinenfabrik, A.-G., Saalfeld	140
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Mehlem a. Rh.	72, 124
Rheinisch-Westfälische Silika- und Schamottefabriken A.-G., Köln-Mülheim	72, 108, 140
Richardson, Willard, Columbus, Ohio, U. S. A.	10
Richardson Tunnelöfen, Columbus, Ohio, U. S. A.	136
Wilh. Ruppmann, hüttentechnisches Bureau, Stuttgart	67
Sächs. Steinzeug- und Schamotte-Werke vorm. H. Wiessner A.-G., Beiersdorf-Grimma	124
„Saxonia" Chamotte- & Dinaswerke G. m. b. H., Reichersdorf, Bad Lausick	156
Schamotte- und Dinaswerke Birschel & Ritter A.-G., Erkrath	72, 103
Schamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim	124
Schamotte- und Klinkerfabrik Waldsassen, A.-G., Waldsassen	140
Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh.	103
Schamotte-Werk Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt b. Ludwigshafen	136
Schamottefabrik Thonberg, A.-G., Thonberg-Kamena	140
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn	103
Semet-Solvay Comp., Syracuse, New York, U. S. A.	154
Silex-Union, A.-G., Vereinigte Maschinenfabriken für die Baustoff-, Keramik- und Aufbereitungsindustrie, Berlin	140
Societa Italiana Didier	34
Standard Fuel Engineering Comp., Detroit, Mich., U. S. A.	119
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau	122
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein	140
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier	124
Stolberger A.-G. für ff. Produkte, vorm. R. Keller, Aachen-Forst	140
Thonwerke Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich	124
Tonwerk Biebrich A.-G.	152
Torket-Gesellschaft m. b. H., Berlin	6
Trierer Eisengießerei und Maschinenfabrik, vorm. Feuerstein, A.-G., Trier	154
The United States Silica Co., Chicago, Ill.	2
Vereinigte Bornkessel m. b. H., Berlin N 4.	17
Vereinigte Graphit- und Tiegelwerke Obernzell-Untergriesbach, A.-G., Untergriesbach	12
Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, Großalmerode	14
Vereenigde Nederlandsche Chamottefabriken, s'Gravenhage	14
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin SW 68	1
Wunderlich & Co., Dresden-A.	1

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Lesesaal 14/8/25

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 2
ERSTER JAHRGANG
FEBRUAR 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Probeexemplar

P 836

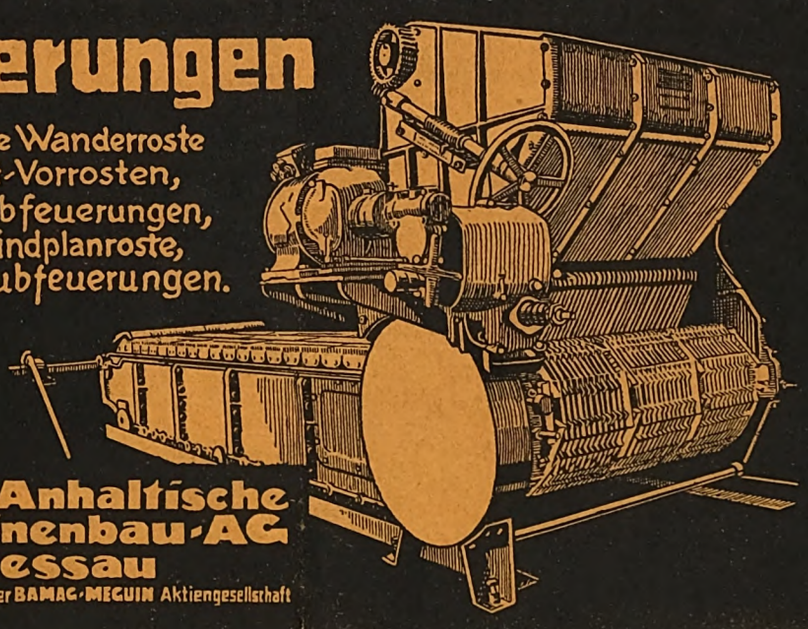
Feuerfeste Industrie
Essen
Hochfeuerfeste und säurefeste
Schamotte-Steine * Silika-Steine
Normal- und Formsteine
für Eisen- und Stahlwerke, Hochöfen, Kokereien, Gasanstalten, Chemische Werke, Zinkhütten, Zement- und Kalkwerke, Kesselanlagen.
Stahlwerksbedarf
Formmasse, Formschlichte, Tonmehl, Stückschamotte, Stampfmasse
Wärme- u. Kälte-Schutzmassen
Feuer-Zement und Stampfmasse SK. 35

Magnesit-, Silika- und Schamotte-Steine
für die höchsten Beanspruchungen.
STELLA
Kaolin, hochfeuerfest, roh u. geschlämmt,
Ton, weissbrennend.

Stellawerk-
Aktiengesellschaft
Homberg a. Niederrhein · Breslau 18
Fabriken in:
Homberg a. Niederrhein · Berg.-Gladbach b. Cöln
Niederdollendorf a. Rhein · Königswinter a. Rhein
Ratibor, Deutsch O.S. Sczepanowitz b. Oppeln, Weidenau ČSR.

⚒ Gießereien ⚒ Stahlwerke ⚒
Feuerfeste Steine
für alle Verwendungszwecke
Eisenberger Klebsand ab Lager Duisburg-Hafen und ab Werk
Graphit / Gießereistaube / Sämtliche Sande sowie sonstiger Gießerei- und Stahlwerksbedarf
Fritz Haardt, G.m.b.H., Mülheim-Ruhr

BAMAG
Feuerungen
Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Probeexemplar

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung

liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35

zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone

für Steinzeugfußbodenplatten

weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 3
ERSTER JAHRGANG
MÄRZ 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28 I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Magnesit-, Silika- und Schamotte-Steine
für die höchsten Beanspruchungen.
Kaolin, hochfeuerfest, roh u. geschlämmt,
Ton, weissbrennend.

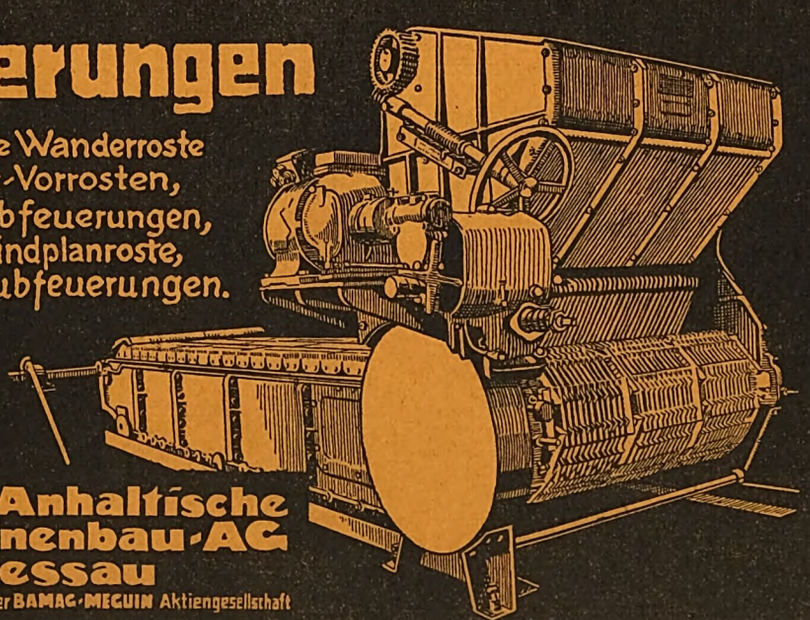
STELLA

Stellawerk-Aktiengesellschaft
Homberg a. Niederrhein · Breslau 18
Fabriken in:
Homberg a. Niederrhein · Berg.-Gladbach b. Cöln
Niederdollendorf a. Rhein · Königswinter a. Rhein
Ratibor, Deutsch O.-S., Szczepanowitz b. Oppeln, Weidenau ČSR.

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung

liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35

zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.

Fernsprecher 18687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Ausführung

von neuzeitlichen

Vergasungsanlagen

für alle Brennstoffe

*

Technische u. chemische Beratung

in allen Fragen

der Vergasung u. Teergewinnung

*

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 5
ERSTER JAHRGANG
MAI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über
Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

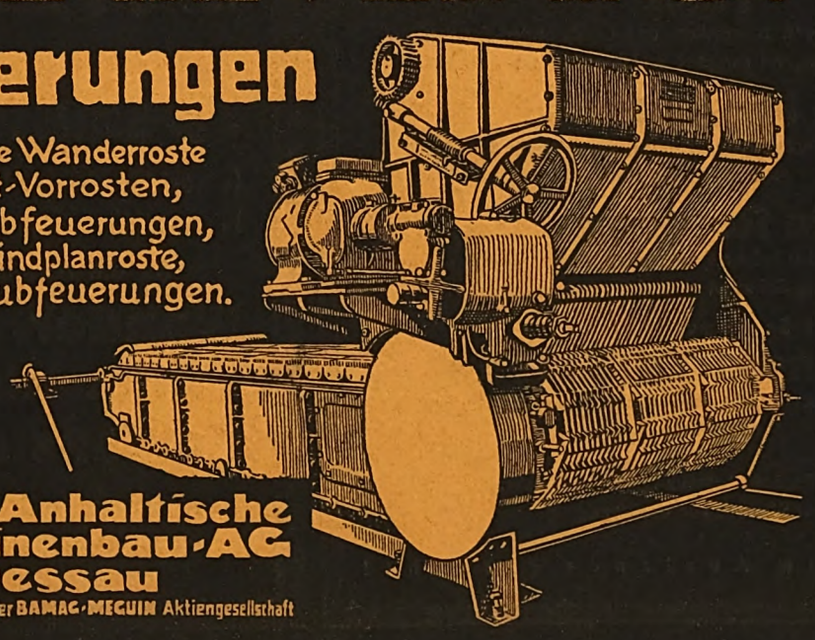
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung
liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone

S. K. 34/35
zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone

mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone

als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone

von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen

in **Hochleistungskesseln** und

Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG - THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 6
ERSTER JAHRGANG
JUNI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 - FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ Dörentrup (Lippe) ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

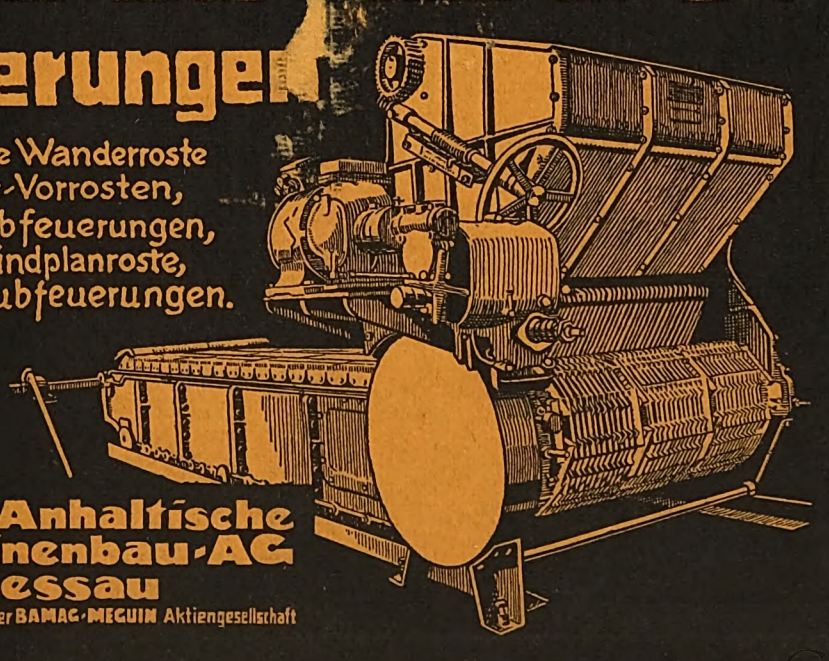
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse,
Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kaolin-, Ton- und Sandwerke

G. m. b. H. **Halle** (Saale)
Angerweg 25/26

Wasser- und Bahnverfrachtung
liefern sofort **aus eigenen Gruben** in einwandfreier, gleichbleibender Beschaffenheit

Prima hochfeuerfeste, reinweißbrennende

Rohkaolintone
S. K. 34/35
zur Herstellung von Kupolofen- und Gießpfannen-Steinen hervorragend geeignet und begutachtet

Ia Kapseltone
mit hohem Tonerdegehalt, höchster Feuerbeständigkeit, reinster Brennfarbe

Ia Rohtone
als Magerungsmittel mit hohem Quarzgehalt, hervorragend geeignet für die gesamte Schamotte- und Tonwarenindustrie

Für Steingutfabriken

Ia Steingut-Kaolintone
von reinweißer Brennfarbe, den höchsten Anforderungen entsprechend

*

Analysen, Proben, bestens bewährte Versätze auf Wunsch zur Verfügung

*

Vertreter im Auslande gesucht!

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 6
ERSTER JAHRGANG
JUNI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

E GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO₂
SK 31/36 SK 31/36
DÖRENTRUPER SAND-THONWERKE

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ **Dörentrup (Lippe)** ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

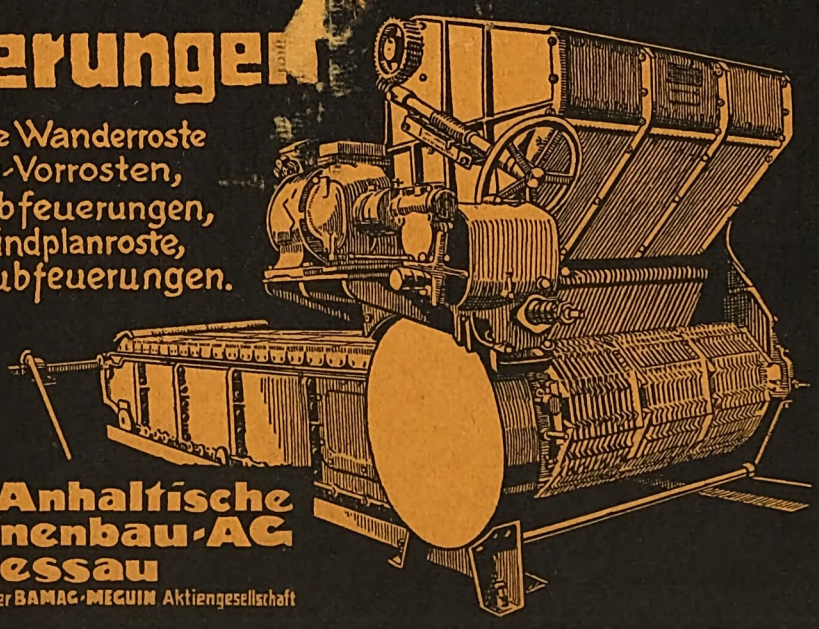
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische
Maschinenbau-AG
Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine
aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine
für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine
für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37 78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter
Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 7
ERSTER JAHRGANG
JULI 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO2
SK 34/36
SK 34/36
DÖRENTRUPER SAND- & THONWERKE

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ Dörentrup (Lippe) ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Tatsachen über

Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie

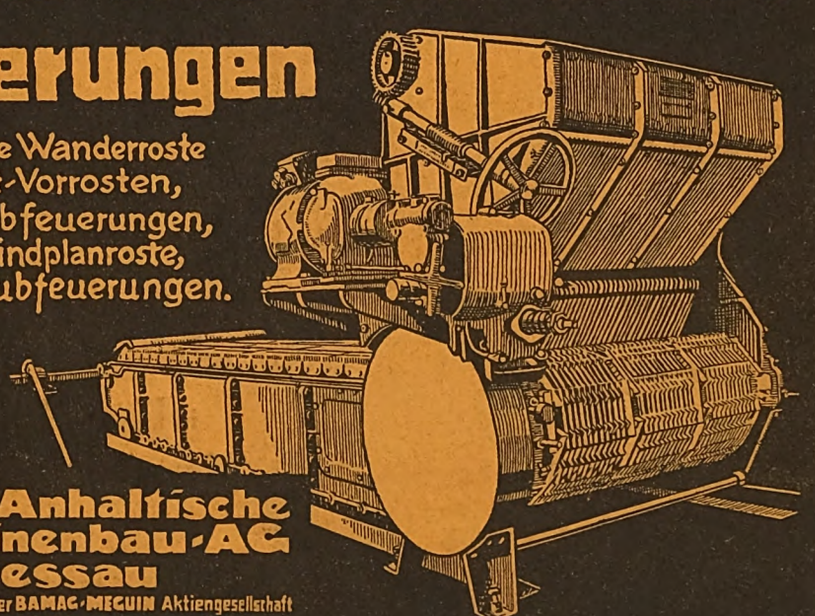
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37 78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

Public Libr. N.J. Neu-purchase 108

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 14001

HEFT 8
ERSTER JAHRGANG
AUGUST 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO2
BK 34/36 SK 34/36
DÖRENTRUPER SAND- u. THONWERKE

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke ❖ Dörentrup (Lippe) ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

1. Refractory materials – Per. and soc. publ.

Tatsachen über

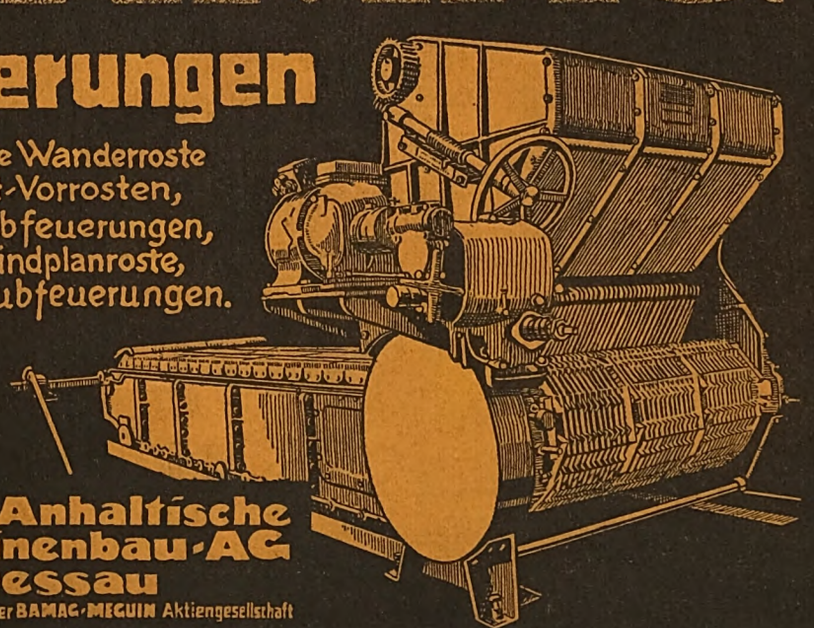
Dörentruper Stampfmasse

Sie ist das Produkt langjähriger Erfahrungen, dessen Herstellung ein fachmännisch geleitetes, neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium überwacht. Höchsterreichbare Gleichmäßigkeit der Lieferungen gewährleisten außerdem eigene, hochwertige Rohstoffe, und der stets gleiche, automatische Aufbereitungsprozeß. Eine sehr hohe Feuerbeständigkeit (S. K. 34—36) und große mechanische Festigkeit verbürgen eine lange Lebensdauer der Ofenfutter und somit eine bedeutende Erhöhung der Rentabilität des Schmelzbetriebes. Gemeldete Höchstleistungen: 700 Chargen aus einem Ofenfutter, ohne daß dessen Erneuerung nötig gewesen wäre.

*

Verlangen Sie
die für Ihre Ofenleute sehr interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."
Streng reelles Geschäftsgebaren! Preisstellung auf Grund sorgfältigst ermittelter Selbstkosten

BAMAG
Feuerungen
Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische
Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

VNA

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine
aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine
für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine
für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37 78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
ERSTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup

Dörentrup (Lippe)

Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

Dörentruper Stampfmasse

als **unübertrefflich** anerkannt:

„Schon lange Zeit haben wir andere Fabrikate verbraucht und damit teilweise böse Erfahrungen machen müssen. Mit Ihrem Material haben wir aber endlich eine Stampfmasse gefunden, die uns in jeder Beziehung voll und ganz zufriedenstellt."

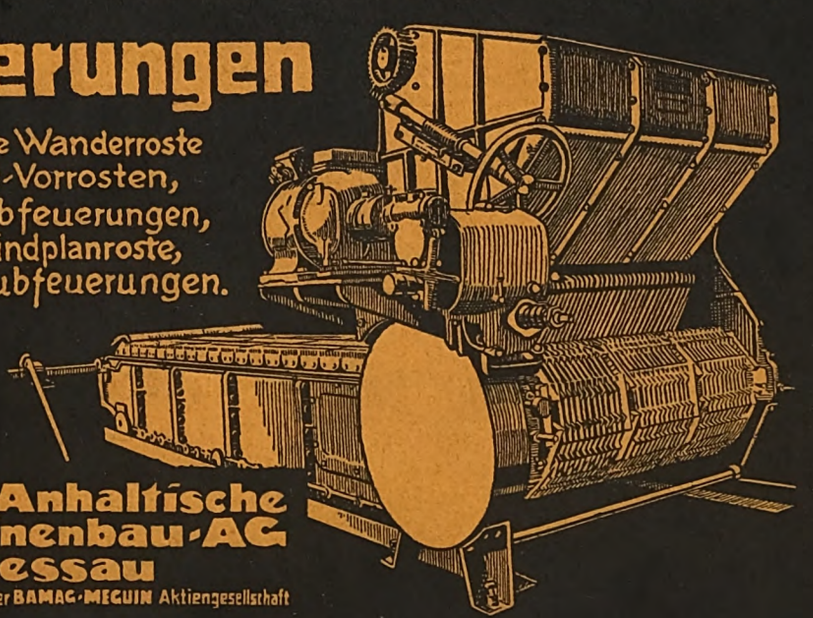
Unsere neue Druckschrift und die Abhandlung „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt" geben Ihnen jede erwünschte Aufklärung

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG
Dessau
Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37,78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone

für Steinzeugfußbodenplatten

weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**

Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**

für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen

in **Hochleistungskesseln** und

Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
ERSTER JAHRGANG
OKTOBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup ❖ Dörentrup (Lippe) ❖ Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

Dörentruper Stampfmasse
ist das Material des rentablen Schmelzbetriebes

Dörentruper Klebmasse
verlängert als anerkannt vorzügliche Flickmasse die Lebensdauer des Ofenfutters

Dörentruper Dinatonsteine
sind das Idealmaterial zum Aussetzen von Ölschmelzöfen

VERLANGEN SIE
unsere aufklärende Druckschrift und die interessante Abhandlung: „Worauf es beim Schmelzofenfutter hauptsächlich ankommt."

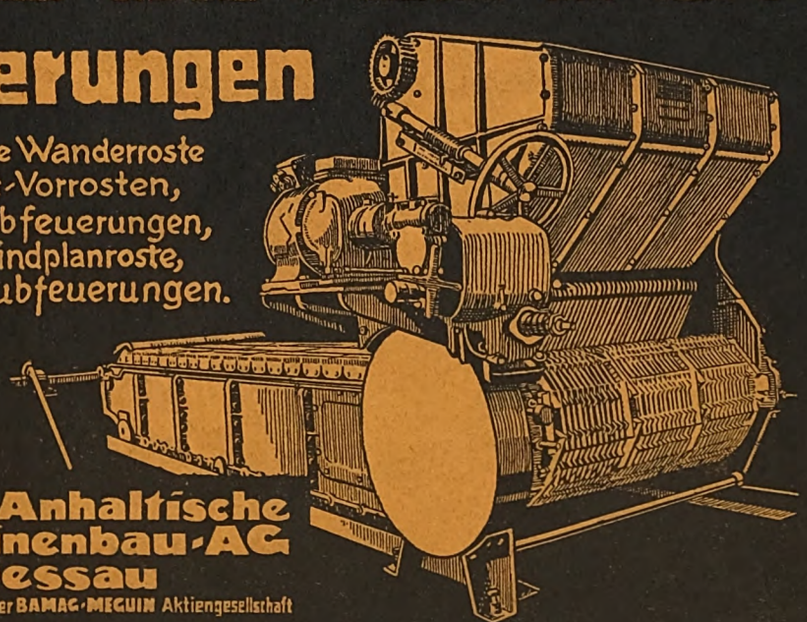
Fast 25jährige Erfahrungen ❖ Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste mit Bessert-Vorrosten, Unterschubfeuerungen, Unterwindplanroste, Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G. M. B. H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	37,78 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.47 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	33
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten

weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**

für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
ERSTER JAHRGANG
NOVEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke Dörentrup (Lippe) **Dörentrup (Lippe)** Fernsprech-Anschluß: Amt Lemgo Nr. 41 und 42

Ölschmelzöfen

werden am vorteilhaftesten mit

Dörentruper lufttrockenen Diatonsteinen

ausgekleidet, die sich nach den vorliegenden Erfahrungen in diesen Öfen bis jetzt von allen Materialien am besten bewährt haben.

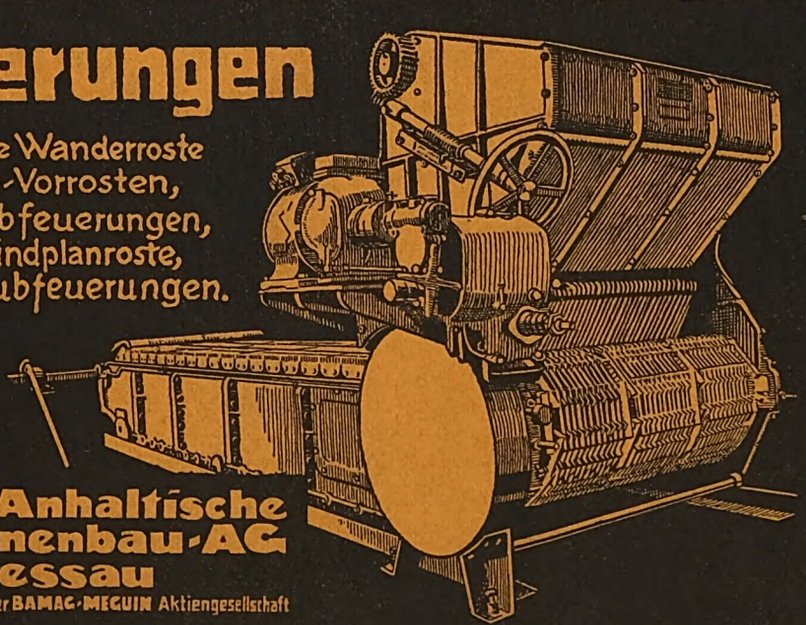
Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste mit Bessert-Vorrosten, Unterschubfeuerungen, Unterwindplanroste, Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.
Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ERSTER JAHRGANG
DEZEMBER 1925

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup · **Dörentrup (Lippe)** · Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

SiO₂ SK 34/36 SK 34/36 DÖRENTRUPER SAND-THONWERKE

Was leistet

Dörentruper Stampfmasse

im Kupolofen?

„Nachdem wir mit Ihrer grobkörnigen Stampfmasse wiederholt Teilversuche gemacht haben, stampften wir am 11. 4. 25 einen unserer Kupolöfen damit aus. Über die Lebensdauer und Haltbarkeit Ihrer Stampfmasse können wir ein abschließendes Urteil noch nicht geben, da das Ofenfutter nach unserer Berechnung noch bis zum Frühjahr halten wird, trotzdem wir in dem damit ausgestampften Ofen bis jetzt 3272 Tonnen geschmolzen haben. Das erzielte Resultat können wir nur als glänzend bezeichnen und Ihnen erklären, daß wir nach langem Suchen endlich eine Stampfmasse gefunden haben, die uns in jeder Beziehung zufriedenstellt bzw. unsere Erwartungen übertroffen hat. Bei dem früher verwandten Konkurrenzmaterial haben wir auch nicht annähernd ein gleich günstiges Resultat erzielen können. Wir werden in Kürze auch den zweiten Ofen mit Ihrer Stampfmasse ausbauen und würden uns freuen, Ihnen demnächst einen gleich günstigen Bericht geben zu können."

(Zeugnis des gut geleiteten Gießereibetriebes eines führenden Werkes im rheinisch-westfälischen Industriebezirke.)

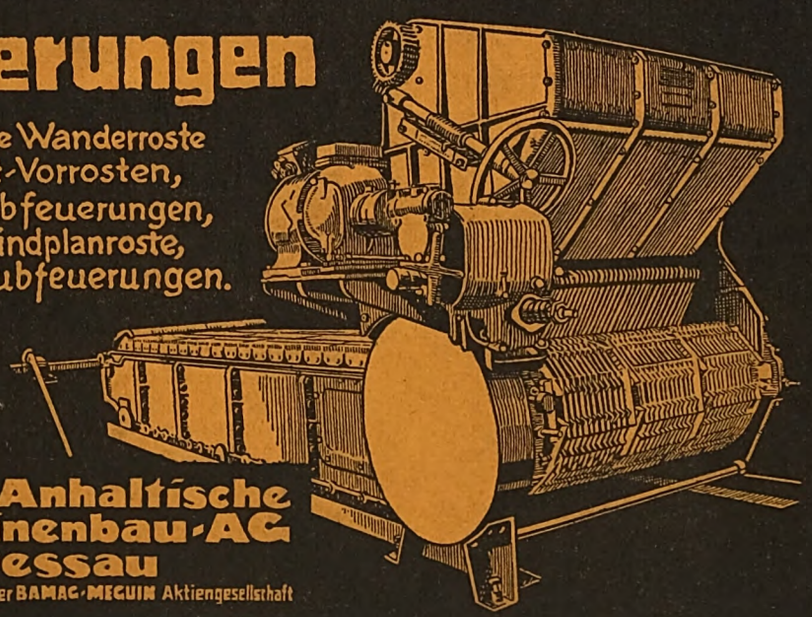
Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

*

Reinweißbrennende Steinguttone

*

Leichtsinternde Tone
für Steinzeugfußbodenplatten
weiß- und rotbrennend

*

Feldspat-Pegmatit

*

Keramische Rohstoff-Ges. m.b.H.
Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige „Dee"-Steine
Ia hochfeuerbeständiger Westfalia-Mörtel
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

1026

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 1
ZWEITER JAHRGANG
JANUAR 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H.

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke, Dörentrup · **Dörentrup (Lippe)** · Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

Was leistet

Dörentruper Stampfmasse

im Kupolofen?

„Nachdem wir mit Ihrer grobkörnigen Stampfmasse wiederholt Teilversuche gemacht haben, stampften wir am 11. 4. 25 einen unserer Kupolöfen damit aus. Über die Lebensdauer und Haltbarkeit Ihrer Stampfmasse können wir ein abschließendes Urteil noch nicht geben, da das Ofenfutter nach unserer Berechnung noch bis zum Frühjahr halten wird, trotzdem wir in dem damit ausgestampften Ofen bis jetzt 3272 Tonnen geschmolzen haben. Das erzielte Resultat können wir nur als glänzend bezeichnen und Ihnen erklären, daß wir nach langem Suchen endlich eine Stampfmasse gefunden haben, die uns in jeder Beziehung zufriedenstellt bzw. unsere Erwartungen übertroffen hat. Bei dem früher verwandten Konkurrenzmaterial haben wir auch nicht annähernd ein gleich günstiges Resultat erzielen können. Wir werden in Kürze auch den zweiten Ofen mit Ihrer Stampfmasse ausbauen und würden uns freuen, Ihnen demnächst einen gleich günstigen Bericht geben zu können."

(Zeugnis des gut geleiteten Gießereibetriebes eines führenden Werkes im rheinisch-westfälischen Industriebezirke.)

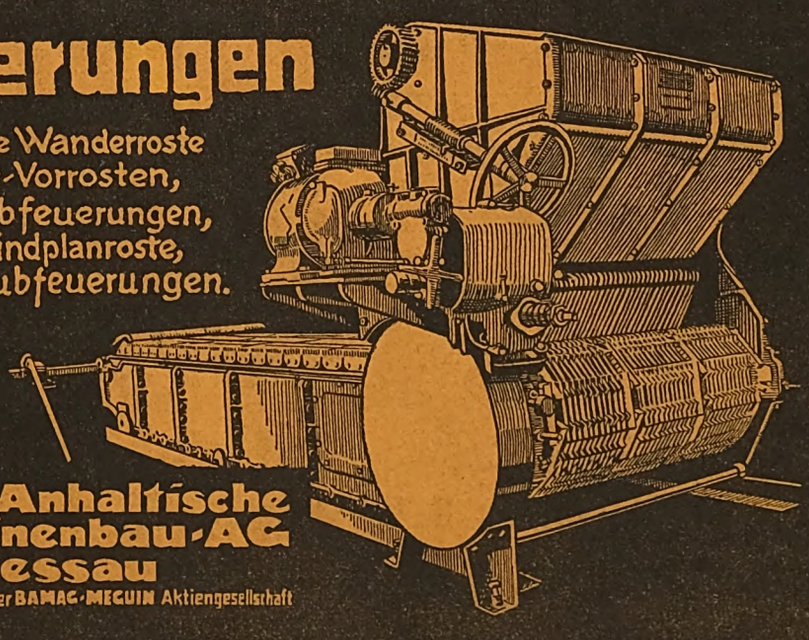
Streng reelles Geschäftsgebaren

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium

BAMAG

Feuerungen

Mechanische Wanderroste
mit Bessert-Vorrosten,
Unterschubfeuerungen,
Unterwindplanroste,
Kohlenstaubfeuerungen.



Berlin-Anhaltische Maschinenbau-AG Dessau

Zweigniederlassung der BAMAG-MEGUIN Aktiengesellschaft

Digitized by Google

PHÖNIX

SCHAMOTTE- UND DINASWERKE G.M.B.H.
SPICH BEI TROISDORF

*

Hochfeuerfeste Steine

aller Art und für höchste Beanspruchung

Spezialität:

Silika-Steine

für Siemens-Martinöfen in allen Dimensionen von unübertroffener Haltbarkeit

Schamotte-Steine

für Hochöfen und Winderhitzer

Ferner: Gitter-, Pfannen- und Kanalsteine, Stopfen und Ausgüsse, Trichter und Rohre in jeder Form und Größe

Graphit-Stopfen und Ausgüsse

Kammer-Öfen
einzeln und gekuppelt
Kammer-Ringöfen
für Kohle und Gas
Gas-Ring-Öfen
Ausl.-Pat. **Tunnel-Öfen** D. R. P.
25 Öfen in Betrieb und Bestellung
Muffel-Öfen, Armaturen, Zugmesser,
Baupläne — Gutachten
baut und liefert
H. T. Padelt, Ing.-Büro, Leipzig-Schl. Nr. 63

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte
Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte
für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter
Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Digitized by Google

Ap 2 26

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
ZWEITER JAHRGANG
FEBRUAR 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SK 37/38 SiO_2 SK 37/38
DÖRENTRUPER SAND-THONWERKE

Dörentrup (Lippe)

Brief- und Drahtanschrift: Sandwerke Dörentrup ⋄ Fernsprech-Anschluß: Amt Lemgo Nr. 41 u. 42

Dörentruper Stampfmasse
im Elektro-Ofen

„. . . daß in unserer Abteilung Elektrogießerei ein Elektro-Strahlungsofen, Bauart Siemens & Halske, in Verwendung ist, in dem in der Hauptsache Spezial-Hartguß für Feuerungsroste geschmolzen wird. Der Elektro-Ofen wird mittels drei Grafit-Elektroden geheizt.

Zufolge Herstellung des vorerwähnten außerordentlich hochfeuerbeständigen Gusses ist die Ofenzustellung dauernd einer sehr hohen Beanspruchung ausgesetzt und mußten wir des öfteren die bedauerliche Feststellung machen, daß verschiedene, von anderen Firmen ebenfalls als sehr feuerbeständig angepriesene Ausstampfmaterialien den an sie gestellten Anforderungen in keiner Weise entsprochen haben.

In der von Ihnen bezogenen prima Dörentruper grobkörnigen hochfeuerfesten Stampfmasse glauben wir diejenige Zustellung ermittelt zu haben, die den gegebenen Zweck auch erfüllt. In Berücksichtigung muß auf jeden Fall gezogen werden, daß die Inanspruchnahme des Ofenfutters überaus hoch ist."

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium.

Zur Technischen Messe in Leipzig Halle 21 (Brennstoff, Kraft und Wärme), Stand 93

Digitized by Google

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

Fabriken: Oberbřís, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

---

Schmelztiegel für Metallschmelzen
Thermoelementenschutzrohre
Marsofenrohre

aus

Pythagoras-Masse

hochfeuerfest (ca. 1800° C) gasdicht

liefert

Sanitätsporzellanmanufaktur
W. HALDENWANGER / SPANDAU

Kataloge verlangen!

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1.58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff - Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen

in **Hochleistungskesseln** und

Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

Neuroder Schieferton

unübertroffen an
Feuerfestigkeit, Härte der Substanz,
Schärfe und Ausgiebigkeit des Mahlgutes, Tonerdegehalt.
Magnetisch enteisente Spezial-Schieferschamotte.

Gewerkschaft Neuroder Kohlen- und Thonwerke, Neurode, Bez. Breslau

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 3
ZWEITER JAHRGANG
MÄRZ 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

SiO₂
SK 34/36 SK 34/36
DÖRENTRUPER SAND- u. THONWERKE

Brief- u. Drahtanschrift: Sandwerke Dörentrup · Dörentrup (Lippe) · Fernspr.-Anschl.: Amt Lemgo, Nr. 41 und 42

Kristallsand (Silbersand)

erstklassiger Qualität und in richtiger Korngröße als

Herdsand, Schweißsand, Kernsand

Jede Menge kurzfristig vorteilhaft lieferbar

Eigene Rohstoffgewinnung, umfangreiche, neuzeitlich eingerichtete Aufbereitungsanlagen eigener Konstruktion, ständige Betriebsüberwachung durch fachmännisch geleitetes, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft eingerichtetes chemisch-physikalisches Laboratorium.

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

GASGENERATOR

UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.

Fernsprecher 18687 LEIPZIG Nordplatz 11/12

Ausführung von neuzeitlichen

Vergasungsanlagen

für alle Brennstoffe

*

Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

*

Digitized by Google

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676] **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

Fabriken: Oberbřis, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

Guttauer Ton

Hohe Feuerfestigkeit
Größte Bindefähigkeit
Hoher Tonerdegehalt

Vereinigte Aluminium-Werke A.-G.
Lautawerk (Lausitz)

Geringe Abnutzung

der Hartzerkleinerungsanlagen
bei Verwendung von

Skodahartstahl

Becker, Köhler & Co

G. m. b. H.

Fernsprecher Nr. 921/922 **Kassel** Telegr.-Adr.: Stahlköhler

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen

in **Hochleistungskesseln** und

Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

BAUPLÄNE **LIZENZEN** **GANZE ANLAGEN**

dem besten Stand der Feuerungstechnik entsprechende

Lengersdorff-Brennöfen

für alle Zweige der Fein- und Grobkeramik

Lengersdorff-Drehrost-Generatoren

mit Urteergewinnung oder für die Darstellung von permanenten Heizgasen insbesondere kontinuierlich arbeitende

RINGÖFEN, KAMMERÖFEN } mit Generator-Gasfeuerung — Reingas und Druckgas — passend für Steinkohle, Braunkohle, Torf usw. || **SCHACHTÖFEN, TUNNELÖFEN** } mit Generator-Gasfeuerung — Reingas und Druckgas — passend für Steinkohle, Braunkohle, Torf usw.

liefert

Gesellschaft für Industrie-Ofenbau m. b. H.

Telegr.-Adr.: Reingas **Dresden-A., Léon-Pohle-Straße 2** Fernsprecher: 43776

Digitized by Google

Jel '26R

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 4
ZWEITER JAHRGANG
APRIL 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 — **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** — Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

*

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

*

Fabriken: Oberbřís, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

STEINZEUG-EDEL-TON

Leichtsinternd

Garantiert schwefelkiesfrei

Dunkelbrennend

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Drahtanschrift Keroges — Fernsprecher 16103

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG

Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen

Spezialität: Kalkofensteine

*

ff. Material für Stahlwerksbedarf

insbesondere

Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse, Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar

Beste Referenzen

Digitized by Google

Hoffbaur & Cie., Dortmund

Fabrik feuerfester Produkte

Fernsprecher 3148 / Telegr.-Adr.: Hoffbaur Dortmund

Feuerfeste Produkte für die höchsten Hitzegrade

*

Spezial-Erzeugnisse

Ia hochfeuerbeständige **„Dee"-Steine**
Ia hochfeuerbeständiger **Westfalia-Mörtel**
für die Ausmauerung stark beanspruchter

Wanderrostfeuerungen
in **Hochleistungskesseln** und
Kohlenstaubfeuerungen

*

Ia Referenzen aus allen Verbraucherkreisen

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG GMBH
Fernspr. 18 687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Vergast Braunkohle!

Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe

Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane

Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Möller & Pfeifer
Berlin W 10
Friedrich-Wilhelm-Straße 19
liefern

Trockenanlagen

jeder Art und Leistung
Trocken-Trommeln
Trockenkanäle,
Glüh- und Kalzinier-trommeln, Kanalbrennöfen

Kammer-Öfen
einzeln und gekuppelt
Kammer-Ringöfen
für Kohle und Gas
Gas-Ring-Öfen
Ausl.-Pat. **Tunnel-Öfen** D. R. P.
25 Öfen in Betrieb und Bestellung
Muffel-Öfen, Armaturen, Zugmesser,
Baupläne — Gutachten
baut und liefert
H. T. Padelt, Ing.-Büro, Leipzig-Schl. Nr. 63

Verlag von Otto Spamer in Leipzig-Reudnitz

Elemente der Feuerungskunde

Von
Dr. Hugo Hermann
em. Privatdozent an der Techn. Hochschule Wien
Professor an der Hochschule für Keramik in Teplitz-Schönau

*

Mit 26 Figuren
Geheftet Goldmark 3.—, gebunden Goldmark 4.—

Zeitschrift für Maschinen- und Heizwesen: Dieses Buch sollte in keinem Dampfkraftbetriebe fehlen. Es ist so recht für den Praktiker geschrieben und trägt den heutigen Verhältnissen bestens Rechnung.

Montanistische Rundschau: In einer außerordentlich übersichtlichen Art werden alle einschlägigen theoretischen und praktischen Fragen erörtert. Einen besonderen Vorzug des Werkes stellen die zahlreichen Beispiele dar, die jedem Abschnitt beigegeben sind. Durch diese Beispiele werden die verwickelten Vorgänge der Verbrennung sowie insbesondere die Aufstellung der Stoffbilanzen bei den verschiedenen Arten der Feuerungen in einer Weise erläutert, daß Fachmann und Laie dieses Werk nur mit großem Vorteil lesen und als Nachschlagebuch ständig verwenden werden.

Allgemeine Automobil-Zeitung: Unbeschadet seiner geringen Ansprüche an die Vorbildung des Lesers ist das ganze Buch im besten Sinne modern aufgebaut.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 5
ZWEITER JAHRGANG
MAI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 — **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** — Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

*

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkachein, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

*

Fabriken: Oberbřis, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

STEINZEUG-

EDEL-TON

Leichtsinternd

Garantiert schwefelkiesfrei

Dunkelbrennend

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Fernsprecher: 16103 — Drahtanschrift: Keroges

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG

Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen

Spezialität: Kalkofensteine

*

ff. Material für Stahlwerksbedarf

insbesondere

Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse, Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar

Beste Referenzen

Digitized by Google

Hochfeuerfeste **Stampfmasse**

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.
Fernspr. 18 687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Vergast Braunkohle!

Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe

Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane

Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Möller & Pfeifer
Berlin W 10
Friedrich-Wilhelm-Straße 19

liefern *jeder Art und Leistung*

Trockenanlagen

Trocken-Trommeln
Trockenkanäle,
Glüh- und Kalzinier-trommeln, Kanalbrennöfen

FEUERFESTE INDUSTRIE
Essen-Ruhr 45
Schamotte-Steine — Silika-Steine
Normal- und Formsteine
aller Art bis zu den höchsten Anforderungen
Wärme- und Kälte-Schutzmassen
Ia Schamotte-Aufstrichmasse mit zirka 80% Tonerde und SK 39/40

Der Wärmeingenieur

Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industr. Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. M. 21.—, geb. M. 24.—.
(Verlag Otto Spamer, Leipzig-R.)
Endlich ein Buch, welches wie kein zweites
geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen.
(„Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

Kammer-Öfen
einzeln und gekuppelt
Kammer-Ringöfen
für Kohle und Gas
Gas-Ring-Öfen
Ausl.-Pat. **Tunnel-Öfen** D. R. P.
25 Öfen in Betrieb und Bestellung
Muffel-Öfen, Armaturen, Zugmesser,
Baupläne — Gutachten
baut und liefert
H. T. Padelt, Ing.-Büro, Leipzig-Schl. Nr. 63

Geringe Abnutzung
der Hartzerkleinerungsanlagen
bei Verwendung von
Skodahartstahl

Becker, Köhler & Co
G. m. b. H.
Fernsprecher Nr. 921/922 **Kassel** Telegr.-Adr.: Stahlköhler

Digitized by Google

Ji 30'26

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 6
ZWEITER JAHRGANG
JUNI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 — **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** — Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

*

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

*

Fabriken: Oberbřis, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

STEINZEUG-EDEL-TON

Leichtsinternd

Garantiert schwefelkiesfrei

Dunkelbrennend

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Fernsprecher: 16103 — Drahtanschrift: Keroges

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG

Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen

Spezialität: Kalkofensteine

*

ff. Material für Stahlwerksbedarf

insbesondere

Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse, Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar

Beste Referenzen

Digitized by Google

Hochfeuerfeste **Stampfmasse**

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

Die Materialbewegung in chemisch-technischen Betrieben

Von

Diplom-Ingenieur C. Michenfelder

Mit 261 Abbildungen im Text und auf 33 Tafeln

Gebunden 15 Gm.

ZEITSCHRIFT DES VEREINS DEUTSCHER INGENIEURE:
Für die Einteilung ist in erster Linie das Bestreben maßgebend gewesen, für die Lösung der verschiedenartigen Aufgaben, vor die chemisch-technische Betriebe in bezug auf die Massenbewegung gestellt werden, kurze Anleitungen und zweckentsprechende Beispiele zu geben. Unter Berücksichtigung der Hauptbestimmung des Buches, den vor der Anlage von Bewegungseinrichtungen stehenden Betrieben die zur Beurteilung der verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln, ist auf bauliche Einzelheiten — zugunsten einer umfassenden Behandlung ganzer Anlagen — nur so weit eingegangen, als deren vorherige Beachtung unerläßlich erschien im Hinblick auf eine spätere einwandfreie Benutzung der Anlage. — Zahlreiche neuere Zeitschriften- und Patentschriftenhinweise dürften die bei guter Raumbeschränkung unvermeidlichen Lücken in völlig ausreichender Weise ausfüllen, und die im Anschluß an jede Fördergruppe wiedergegebenen Ansprüche der in den letzten Jahren auf dem betreffenden Gebiete erteilten wesentlichen Patente lassen — eben durch die darin ausgedrückten Vervollkommnungsbestrebungen — gleichzeitig erkennen, was in den entsprechenden Industriezweigen bis zuletzt noch als verbesserungsbedürftig oder erstrebenswert befunden worden ist. — Hinsichtlich der Abbildungen sei namentlich ihre große Zahl und die gute Auswahl betont. — Im übrigen wird dem vornehm ausgestatteten Werk, das der deutschen Industrie, dem Verfasser und auch dem Verlage in gleichem Maße zur Ehre gereicht, die wohlverdiente Anerkennung durch Verbreitung in weiten Kreisen nicht fehlen.

„UNIVERSAL" MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der
UNIVERSAL-MISCHER
verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 7
ZWEITER JAHRGANG
JULI 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61083
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 1044, 3737, 6771, 6772, 7676 — **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** — Postfach 90

liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesit-Ziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industrieöfen, Gaswerke und Kokereien usw.

Bewährtes feuerfestes Material für Einmauerung von Steilrohrkesseln und Staubfeuerungen

*

Magnesit sintergebrannt, Formschamotte, Kaolin, Steinzeugrohre für Kanalisationen
Glasierte Wandplatten, weiße Sparherdkacheln, Kachelöfen, Quarzsande für Bau und technische Zwecke
Edelputz und Kunststeine „Brisolit"

*

Fabriken: Oberbřis, Třemošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

STEINZEUG-EDEL-TON

Leichtsinternd

Garantiert schwefelkiesfrei

Dunkelbrennend

*

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28

Fernsprecher: 16103 — Drahtanschrift: Keroges

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG

Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen

Spezialität: Kalkofensteine

*

ff. Material für Stahlwerksbedarf
insbesondere
Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

Hochfeuerfeste **Stampfmasse**

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca. 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

Sämtliche

Maschinen

und

vollständige Anlagen

in bekannter mustergültiger Ausführung
für

Schamotte-, Silika-, Dinas- und Magnesitwerke

*

Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende

Aufbereitungsanlagen

für feuerfeste Massen für die Herstellung von feuerfesten Produkten aller Art, Glashäfen, Brennkapseln, Muffeln, Ofenkacheln, Schmelztiegel usw.

Bedeutende Lohnersparnis — Größte Wirtschaftlichkeit

*

Hydraulische Klinkerpressen

*

Maschinenfabrik

Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 8
ZWEITER JAHRGANG
AUGUST 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

„In Ihrem Material haben wir nach langem Suchen endlich eine Stampfmasse gefunden, die uns in jeder Beziehung zufriedenstellt bezw. unsere Erwartungen übertroffen hat. Bei dem früher verwendeten Konkurrenzmaterial haben wir auch nicht ein annähernd gleich günstiges Resultat erzielen können."

So äußert sich ein erstes rhein.-westf. Unternehmen!

Können auch Sie

Ihrem Lieferanten ebenso schreiben? Wenn nicht, so wenden Sie sich an uns!

SiO_2
SK 37/38 SK 37/38
DÖRENTRUPER SAND- u. THONWERKE
DÖRENTRUP-LIPPE

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG
Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen
Spezialität: **Kalkofensteine**

*

ff. Material für **Stahlwerksbedarf**
insbesondere
Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse, Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G·M·B·H·

Fernspr. 18 687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12

Vergast Braunkohle!

Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe

Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane

Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Sämtliche
Maschinen
und
vollständige Anlagen
in bekannter mustergültiger Ausführung
für
Schamotte-, Silika-, Dinas- und Magnesitwerke

*

Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende
Aufbereitungsanlagen
für feuerfeste Massen für die Herstellung von feuerfesten Produkten aller Art, Glashäfen, Brennkapseln, Muffeln, Ofenkacheln, Schmelztiegel usw.
Bedeutende Lohnersparnis — Größte Wirtschaftlichkeit

*

Hydraulische Klinkerpressen

*

Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der
UNIVERSAL-MISCHER
verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel Mailand Oslo, Stockholm

Digitized by Google

25 26

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
ZWEITER JAHRGANG
SEPTEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1889

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG C1

Schamotte und Silika

Ihre Eigenschaften, Verwendung und Prüfung

Von

Ober-Ingenieur **L. Litinsky**-Leipzig

Mit 75 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln und 43 Zahlentafeln im Text

Preis geheftet Gm. 24.—, gebunden Gm. 27.—

Inhalt:

Einleitung. Einteilung und Benennung feuerfester Erzeugnisse. Einiges über Rohstoffe für Schamotte- und Silikaerzeugnisse. — Eigenschaften. Schwerschmelzbarkeit. Chemische Zusammensetzung. Mechanische Festigkeit. Verhalten unter Belastung in der Hitze. Raumbeständigkeit. Wärmeleitfähigkeit. Spezifische Wärme. Verhalten gegen Temperaturwechsel. Widerstand gegen chemische Angriffe (Schlacken, Flugasche, Salze, Dämpfe, Kohlenstoff). Porosität, Dichte und spezifisches Gewicht. Gasdurchlässigkeit. Farbe. Struktur. Äußere Form und Maßhaltigkeit. — Verwendung. Hochofenwerk. Stahlwerk. Eisengießerei. Metallhüttenwerke. Kokerei. Gaswerk. Zementindustrie. Kalkbrennerei. Keramische Brennöfen. Glashütte. Chemische Industrie. Elektrische Schmelzöfen. Gasgeneratoren. Dampfkesselfeuerungen. — Prüfung. Kegelschmelzpunkt. Chemische Analyse. Mechanische Festigkeit. Verhalten unter Belastung in der Hitze. Raumbeständigkeit. Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme. Widerstand gegen Temperaturwechsel. Verhalten gegen Schlackenangriffe. Porosität, Dichte, Volumen- und spezifisches Gewicht. Gasdurchlässigkeit. Mikroskopische Prüfung. — Nachtrag. Behandlung des feuerfesten Materials. Einige andere feuerfeste Stoffe als Quarz und Schamotte. Ungebranntes feuerfestes Material. Feuerfeste Mörtel, Kitte und Überzüge. Literaturbericht. Sachregister. Namenregister.

Stahl und Eisen: Der durch die Herausgabe der Zeitschrift „Feuerfest" in weiten Kreisen bekannt gewordene Verfasser füllt mit dem vorliegenden Werke eine empfindliche Lücke im Schrifttum über feuerfeste Erzeugnisse aufs glücklichste aus. Während über die Rohstoffe und die Herstellung mancherlei vorliegt, sind hier zum ersten Male die Ansprüche des Verbrauchers an feuerfeste Steine für die verschiedensten Industriezwecke unter praktischen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Keramos: Wir stehen nicht an, das Buch als eines der besten auf diesem Gebiet zu bezeichnen . . .

Zeitschrift für die gesamte Gießereipraxis: Das Werk ist mit großer Sachkenntnis und Gründlichkeit bearbeitet worden und bedeutet ohne Zweifel eine wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums auf dem Gebiete der Feuerungstechnik.

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 281

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.

BÜRO: SIEGBURG

Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118

liefert

Feuerfeste Produkte für alle Industrieen

Spezialität: Kalkofensteine

*

ff. Material für Stahlwerksbedarf

insbesondere

Kanalsteine, Trichterrohre

*

Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.

*

Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar

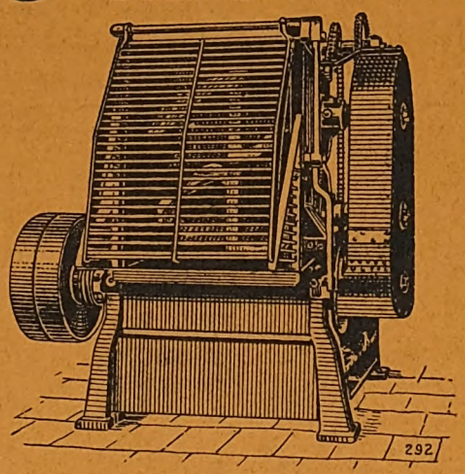
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Sämtliche

Maschinen

und

vollständige Anlagen

in bekannter mustergültiger Ausführung

für

Schamotte-, Silika-, Dinas- und Magnesitwerke

*

Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende

Aufbereitungsanlagen

für feuerfeste Massen für die Herstellung von feuerfesten Produkten aller Art, Glashäfen, Brennkapseln, Muffeln, Ofenkacheln, Schmelztiegel usw.

Bedeutende Lohnersparnis — Größte Wirtschaftlichkeit

*

Hydraulische Klinkerpressen

*

Maschinenfabrik

Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange

aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser

Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel Mailand Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
ZWEITER JAHRGANG
OKTOBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Sämtliche Maschinen
und
vollständige Anlagen
in bekannter mustergültiger Ausführung für
Schamotte-, Silika-, Dinas- und Magnesitwerke
Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende
Aufbereitungsanlagen
für feuerfeste Massen für die Herstellung von feuerfesten Produkten aller Art, Glashäfen, Brennkapseln, Muffeln, Ofenkacheln, Schmelztiegel usw.
Bedeutende Lohnersparnis — Größte Wirtschaftlichkeit
Hydraulische Klinkerpressen
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.
Fernspr. 18687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12
Vergast Braunkohle!
Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe
Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane
Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Hochwertige Tone
über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

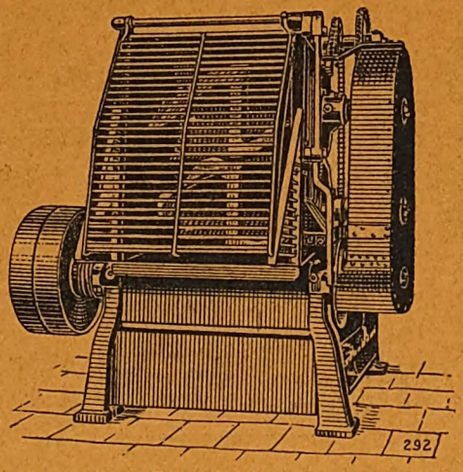
SCHAMOTTE- UND STEIN-INDUSTRIE G.M.B.H.
BÜRO: SIEGBURG
Telegramm-Adresse: Feuerfest :: Telephon Siegburg 118
liefert
Feuerfeste Produkte für alle Industrieen
Spezialität: **Kalkofensteine**
*
ff. Material für **Stahlwerksbedarf**
insbesondere
Kanalsteine, Trichterrohre
*
Hochfeuerfeste Steine für Kohlenstaubfeuerungen Stahlwerkschamotte, Stahlformmasse, Stampfmasse, Spezialmörtel, Rohton, Tonmehl, Kaolin-Klebsand usw.
*
Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG C 1

Mischen Rühren, Kneten

und die dazu verwendeten Maschinen

Von

Dr.-Ing. h. c. Hermann Fischer †
Geh. Regierungsrat und Professor

In zweiter Auflage durchgesehen und ergänzt von

Dr.-Ing. Alwin Nachtweh
Geh. Regierungsrat und Professor

Mit 125 Figuren im Text
Geh. Goldmark 4.—, geb. Goldmark 6.—
Für das Ausland: 1 Dollar = 4.20 Goldmark

Aus den Besprechungen der ersten Auflage:

Das Buch wird von allen, die mit mechanischer Aufbereitung zu tun haben, mit Freuden begrüßt werden, um so mehr, als bisher dieses Thema recht stiefmütterlich behandelt wurde, trotz seiner außerordentlichen Wichtigkeit. Es bringt unter Beigabe von vorzüglichen und rasch verständlichen Bildern und Zeichnungen eine ausführliche Schilderung der verschiedensten Arten der Aufbereitung aller möglichen Rohstoffe und der hierzu benötigten Maschinen unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse. (Tonindustrie-Zeitung.)

Dieses Werk behandelt ein Gebiet, das in der technischen Literatur bisher noch sehr wenig berücksichtigt worden ist, was um so mehr wundernehmen muß, als sein Gegenstand für viele gewerbliche Betriebe einen Vorgang von außerordentlicher Wichtigkeit bedeutet. Hängt doch von der richtigen Durchführung des Mischens in nicht wenigen Zweigen der Industrie das Gelingen des ganzen Erzeugungsvorganges, somit auch die Güte des Erzeugnisses ab. Die Darstellungsweise des Verfassers ist musterhaft klar, und seine Erläuterungen verwickelter Vorgänge sind überaus leicht verständlich. Die vorzügliche Ausstattung entspricht dem gediegenen Inhalt. (Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.)

„UNIVERSAL“-MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
ZWEITER JAHRGANG
NOVEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Sämtliche Maschinen
und
vollständige Anlagen
in bekannter mustergültiger Ausführung für
Schamotte-, Silika-, Dinas- und Magnesitwerke
Neuzeitliche, selbsttätig arbeitende
Aufbereitungsanlagen
für feuerfeste Massen für die Herstellung von feuerfesten Produkten aller Art, Glashäfen, Brennkapseln, Muffeln, Ofenkacheln, Schmelztiegel usw.
Bedeutende Lohnersparnis — Größte Wirtschaftlichkeit
Hydraulische Klinkerpressen
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

GASGENERATOR
UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.
Fernspr. 18687 **LEIPZIG** Nordplatz 11/12
Vergast Braunkohle!
Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe
Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane
Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Hochwertige Tone
über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	39,65 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,58 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

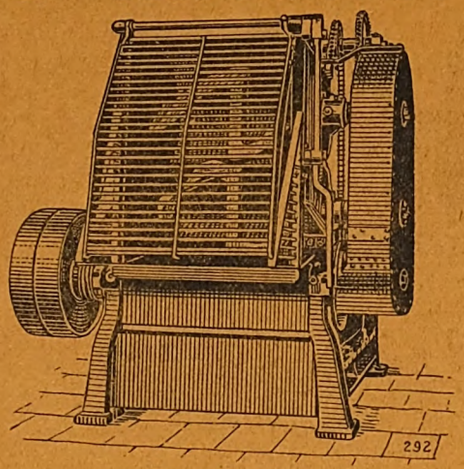
Kalkofensteine
Schamotte- und Stein-Industrie
G. m. b. H.
Büro: **Siegburg** Tel. 118
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Der Wärmeingenieur

Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industr. Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. RM 21.—, geb. RM 24.—.

(Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1)

Endlich ein Buch, welches wie kein zweites

geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen. („Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

⚒ Gießereien ⚒ Stahlwerke ⚒

Feuerfeste Steine
für alle Verwendungszwecke

Eisenberger Klebsand ab Lager Duisburg-Hafen und ab Werk
Graphit / Gießereistaube / Sämtliche Sande sowie sonstiger Gießerei- und Stahlwerksbedarf

Fritz Haardt, G.m.b.H., Mülheim-Ruhr

Geringe Abnutzung

der Hartzerkleinerungsanlagen
bei Verwendung von

Skodahartstahl

Becker, Köhler & Co
G. m. b. H.

Fernsprecher Nr. 921/922 **Kassel** Telegr.-Adr.: Stahlköhler

„UNIVERSAL"-MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange

aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser

Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
ZWEITER JAHRGANG
DEZEMBER 1926

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Verlag von Otto Spamer in Leipzig C1

Elemente der Feuerungskunde

Von

Dr. Hugo Hermann

em. Privatdozent an der Techn. Hochschule Wien
Professor an der Hochschule für Keramik in Teplitz-Schönau

*

Mit 26 Figuren
Geheftet RM 3.—, gebunden RM 4.—

Zeitschrift für Maschinen- und Heizwesen: Dieses Buch sollte in keinem Dampfkraftbetriebe fehlen. Es ist so recht für den Praktiker geschrieben und trägt den heutigen Verhältnissen bestens Rechnung.

Montanistische Rundschau: In einer außerordentlich übersichtlichen Art werden alle einschlägigen theoretischen und praktischen Fragen erörtert. Einen besonderen Vorzug des Werkes stellen die zahlreichen Beispiele dar, die jedem Abschnitt beigegeben sind. Durch diese Beispiele werden die verwickelten Vorgänge der Verbrennung sowie insbesondere die Aufstellung der Stoffbilanzen bei den verschiedenen Arten der Feuerungen in einer Weise erläutert, daß Fachmann und Laie dieses Werk nur mit großem Vorteil lesen und als Nachschlagebuch ständig verwenden werden.

Allgemeine Automobil-Zeitung: Unbeschadet seiner geringen Ansprüche an die Vorbildung des Lesers ist das ganze Buch im besten Sinne modern aufgebaut.

GASGENERATOR UND BRAUNKOHLENVERWERTUNG G.M.B.H.
Fernspr. 18687 LEIPZIG Nordplatz 11/12

Vergast Braunkohle!

Ausführung von neuzeitlichen
Vergasungs-Anlagen
für alle Brennstoffe

Drehrostgaserzeuger
Schwelgaserzeuger
Gaswäscher (Desintegratoren)
Gasleitungen
Gasbrenner
Gasdruckregler **Gas**absperrorgane

Technische und chemische Beratung in allen Fragen der Vergasung und Teergewinnung

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 281
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Feuerfeste Produkte für alle Industrien
Spezialität: Kalkofensteine
liefert

Schamotte- und Stein-Industrie G. m. b. H.

Büro: Siegburg
Telegramm-Adresse: Feuerfest / Telephon: Siegburg 118

*

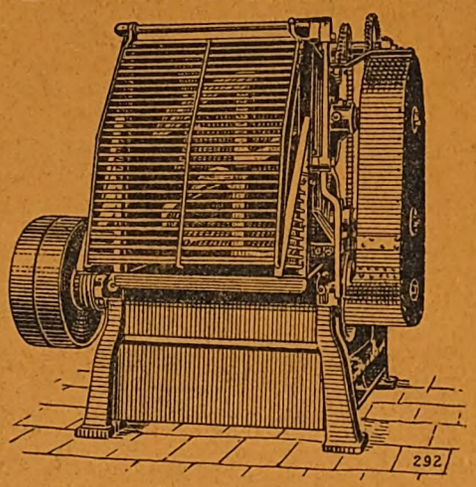
Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Hochfeuerfeste Stampfmasse

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca. 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
DRITTER JAHRGANG
FEBRUAR 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Zettlitzer Kaolinwerke A.-G.
Zettlitz b. Karlsbad
Telegr: Kaolinwerke Zettlitz Karlsbad
Eingezahltes Aktienkapital: 10 Millionen Kronen
Einzige Bezugsquelle für garantiert feinst geschlämmtes prima Zettlitzer Kaolin. Muster umsonst.
Grundstücke u. Rechte über 500 ha

ZETTLITZER KAOLIN

La Schlackenwolle
fabriziert und liefert
Isola-Gesellschaft m. b. H.
Essen (Ruhr)
Pettenkoferstr. 28

Der Wärmeingenieur
Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industr. Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. RM 21.—, geb. RM 24.—.
(Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1)
Endlich ein Buch, welches wie kein zweites
geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen.
(„Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

Hochwertige Tone
über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

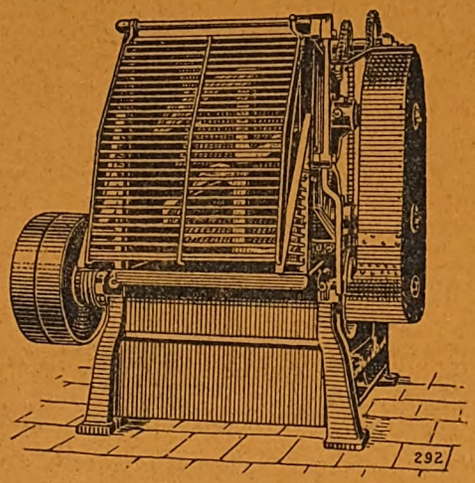
Feuerfeste Produkte für alle Industrien
Spezialität: Kalkofensteine
liefert
Schamotte- und Stein-Industrie G. m. b. H.
Büro: Siegburg
Telegramm-Adresse: Feuerfest / Telephon: Siegburg 118
*
Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Hochfeuerfeste Stampfmasse

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca. 1800°C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
DRITTER JAHRGANG
FEBRUAR 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Zettlitzer Kaolinwerke A.-G.
Zettlitz b. Karlsbad
Telegr: Kaolinwerke Zettlitz Karlsbad
Eingezahltes Aktienkapital: 10 Millionen Kronen
Einzige Bezugsquelle für garantiert feinst geschlämmtes prima Zettlitzer Kaolin. Muster umsonst.
Grundstücke u. Rechte über 500 ha

ZETTLITZER KAOLIN

La Schlackenwolle
fabriziert und liefert
Isola-Gesellschaft m. b. H.
Essen (Ruhr)
Pettenkoferstr. 28

Der Wärmeingenieur
Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industr. Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. RM 21.—, geb. RM 24.—.
(Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1)
Endlich ein Buch, welches wie kein zweites
geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen.
(„Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

Hochwertige Tone
über 44% Tonerde, S. K. 36
roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28 I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

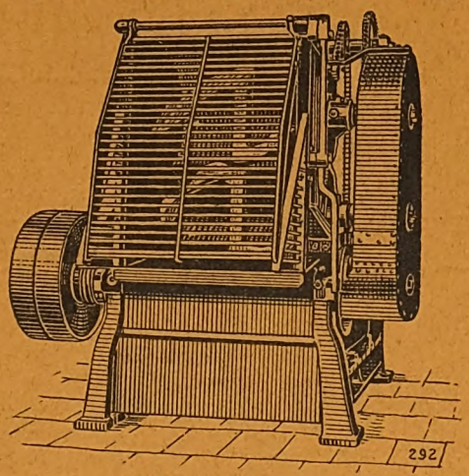
Feuerfeste Produkte für alle Industrien
Spezialität: Kalkofensteine
liefert
Schamotte- und Stein-Industrie G. m. b. H.
Büro: Siegburg
Telegramm-Adresse: Feuerfest / Telephon: Siegburg 118
*
Fertigfabrikate monatlich 3000 t lieferbar
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Hydraulische mit
hoher doppelseitiger Druckwirkung
arbeitende

Klinkerpressen

für die rationelle Herstellung auf trockenem Wege
von

Bau- und Pilasterklinker, Schamotte-, Dinas-, Silika- und Magnesitsteinen

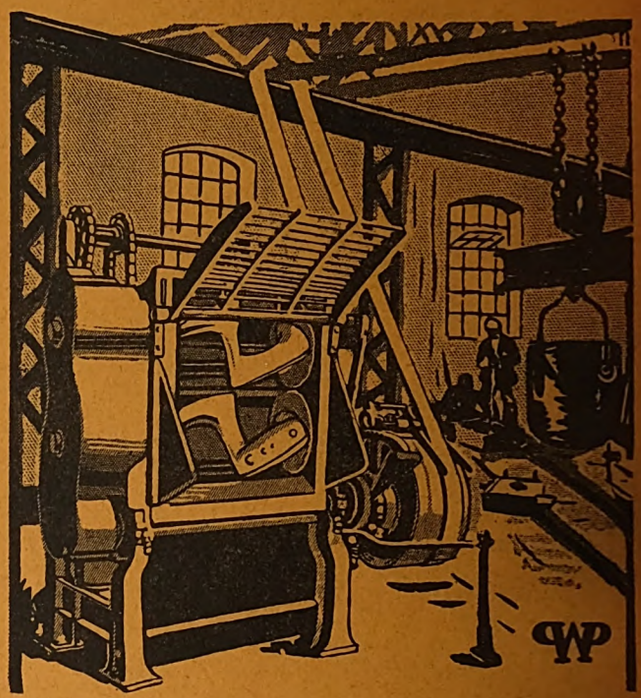
Beste und wirtschaftlichste Presse der Gegenwart

Unbedingt zuverlässiges Arbeiten
Jedem anderen System überlegen
Einrichtung vollständiger Anlagen

Beratung und Preßversuche kostenlos

Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL". MISCHER



liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen]

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 3
DRITTER JAHRGANG
MÄRZ 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Handsortiert
Magnetisch enteisent

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Kalkofensteine

Schamotte- und Stein-Industrie
G. m. b. H.
Büro: **Siegburg** Tel. 118

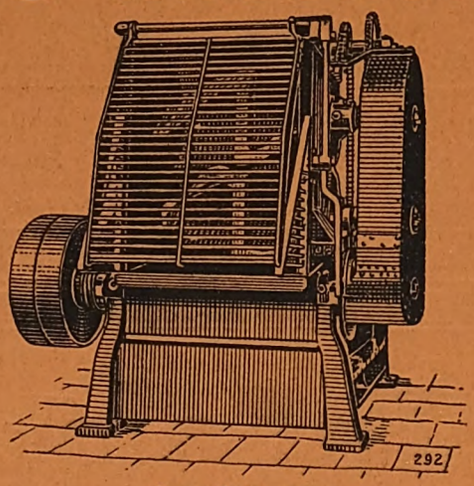
Beste Referenzen

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Hochfeuerfeste **Stampfmasse**

für KUPOLÖFEN · KONVERTER
HOCHÖFEN · TIEFÖFEN
GIESSPFANNEN · STAHLPFANNEN

Hochfeuerfester gemahlener **Silika-Mörtel**

für alle Feuerungsanlagen
bis Schmelzpunkt SK 35 = ca 1800° C

EISENBERGER KLEBSAND-WERKE
G. M. B. H.
EISENBERG-PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN

Hydraulische mit
hoher doppelseitiger Druckwirkung
arbeitende

Klinkerpressen

für die rationelle Herstellung auf trockenem Wege
von

Bau- und Pflasterklinker,
Schamotte-, Dinas-, Silika- und Magnesitsteinen

Beste und wirtschaftlichste Presse der Gegenwart

Unbedingt zuverlässiges Arbeiten
Jedem anderen System überlegen
Einrichtung vollständiger Anlagen

Beratung und Preßversuche kostenlos

Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

Rundöfen · Einzelkammeröfen · Muffeln
Ringöfen · Gaskammerringöfen · Generatoren

Tunnel-Öfen

Bauart „Kerabedarf"

Von den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" und denen unserer technischen Vorgängerin sind

56 in Betrieb · Bau · Auftrag

4 Tunnelöfen zum Brennen von technischem Porzellan
14 Tunnelöfen zum Brennen von Gebrauchs- und Luxusporzellan
10 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von Gebrauchssteingut
4 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von sanitärem Steingut
8 Tunnelöfen zum Brennen von Wand- und Fußbodenplatten
1 Tunnelofen zum Brennen von Feinsteinzeug
3 Tunnelöfen zum Brennen hochfeuerfester Erzeugnisse
3 Tunnelöfen zum Brennen bzw. Tempern von Schlackensteinen
1 Tunnelofen zum Brennen von Straßenklinkern u. Fußbodenplatten
8 Tunnelmuffelöfen zum Brennen von Ofenkacheln, Fayence, Majolikaplatten, Porzellan und Steingut

Besichtigen Sie unsere in Betrieb befindlichen Anlagen!

Keram. Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges.
Dresden-A. 1, Wiener Straße 20

Telephon Nr. 40 143 und 42 513 — Telegramm-Adr.: Kerabedarf

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 4
DRITTER JAHRGANG
APRIL 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Ergibt mehlfreies Mahlgut und scharfes splittriges Korn

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

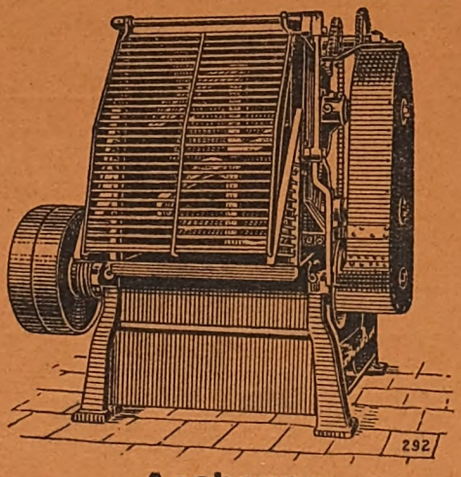
Hydraulische mit
hoher doppelseitiger Druckwirkung
arbeitende
Klinkerpressen
für die rationelle Herstellung auf trockenem Wege
von
Bau- und Pilasterklinker, Schamotte-, Dinas-, Silika- und Magnesitsteinen
Beste und wirtschaftlichste Presse der Gegenwart
Unbedingt zuverlässiges Arbeiten
Jedem anderen System überlegen
Einrichtung vollständiger Anlagen
Beratung und Preßversuche kostenlos
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

PROSPEKTBEILAGEN FINDEN
durch diese Zeitschrift
DIE WEITESTE VERBREITUNG!

FACHLEUTE

vollkommen vertraut mit Aufbereitung, Formgebung sowie mit dem Brennen von

Schamotte- und Silikaformsteinen

im Tunnelofen

für Dauerstellung im Auslande gesucht.

Nur erste Kräfte mit langjähriger Betriebspraxis wollen ihre Bewerb. mit Lebenslauf, Zeugnis-Abschr. und Geh.-Anspr. unter **Ff. 39** an die Anz.-Abteilung dsr. Ztschr., Leipzig C 1, Heinrichstraße 9, richten.

Pressen

mechanische und hydraulische

jeder Art

liefert

Maschinenfabrik

Dr. Bernhardi Sohn

Eilenburg 70

b. Leipzig

Der Wärmeingenieur

Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industrieller Unternehmungen und den praktischen Betrieb, dargestellt von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Jul. Oelschläger. 2. Auflage. Mit 364 Fig. im Text und auf 9 Tafeln. Geh. RM 21.—, geb. RM 24.—

(Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1)

Endlich ein Buch, welches wie kein zweites

geeignet ist, als Nachschlagewerk für den Betriebswärmeingenieur zu dienen.

(„Wochenblatt für Papierfabrikation" und zahlreiche ähnliche Fachurteile!)

„UNIVERSAL"-MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange

aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser

Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

Je 29 '27 H

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 5
DRITTER JAHRGANG
MAI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

46-48% AL_2O_3

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28 I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE

Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

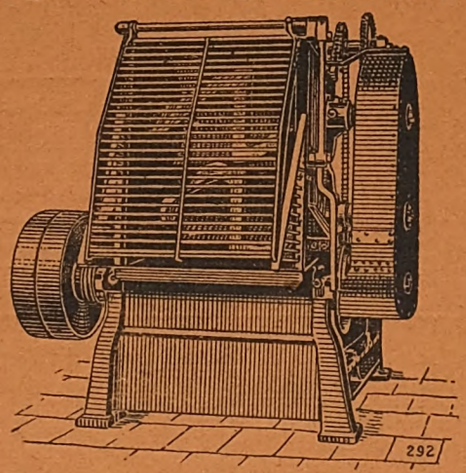
NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Rundöfen · Einzelkammeröfen · Muffeln
Ringöfen · Gaskammerringöfen · Generatoren

Tunnel-Öfen

Bauart „Kerabedarf"

Von den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" und denen unserer technischen Vorgängerin sind

56 in Betrieb · Bau · Auftrag

4 Tunnelöfen zum Brennen von technischem Porzellan
14 Tunnelöfen zum Brennen von Gebrauchs- und Luxusporzellan
10 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von Gebrauchssteingut
4 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von sanitärem Steingut
8 Tunnelöfen zum Brennen von Wand- und Fußbodenplatten
1 Tunnelofen zum Brennen von Feinsteinzeug
3 Tunnelöfen zum Brennen hochfeuerfester Erzeugnisse
3 Tunnelöfen zum Brennen bzw. Tempern von Schlackensteinen
1 Tunnelofen zum Brennen von Straßenklinkern u. Fußbodenplatten
8 Tunnelmuffelöfen zum Brennen von Ofenkacheln, Fayence, Majolikaplatten, Porzellan und Steingut

Besichtigen Sie unsere in Betrieb befindlichen Anlagen!

Keram. Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges.
Dresden-A. 1, Wiener Straße 20

Telephon Nr. 40143 und 42513 — Telegramm-Adr.: Kerabedarf

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG C1

Schamotte und Silika

Ihre Eigenschaften, Verwendung und Prüfung

Von

Ober-Ingenieur **L. Litinsky**-Leipzig

Mit 75 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln und 43 Zahlentafeln im Text

Preis geheftet RM 24.—, gebunden RM 27.—

Inhalt:

Einleitung. Einteilung und Benennung feuerfester Erzeugnisse. Einiges über Rohstoffe für Schamotte- und Silikaerzeugnisse. — Eigenschaften. Schwerschmelzbarkeit. Chemische Zusammensetzung. Mechanische Festigkeit. Verhalten unter Belastung in der Hitze. Raumbeständigkeit. Wärmeleitfähigkeit. Spezifische Wärme. Verhalten gegen Temperaturwechsel. Widerstand gegen chemische Angriffe (Schlacken, Flugasche, Salze, Dämpfe, Kohlenstoff). Porosität, Dichte und spezifisches Gewicht. Gasdurchlässigkeit. Farbe. Struktur. Äußere Form und Maßhaltigkeit. — Verwendung. Hochofenwerk. Stahlwerk. Eisengießerei. Metallhüttenwerke. Kokerei. Gaswerk. Zementindustrie. Kalkbrennerei. Keramische Brennöfen. Glashütte. Chemische Industrie. Elektrische Schmelzöfen. Gasgeneratoren. Dampfkesselfeuerungen. — Prüfung. Kegelschmelzpunkt. Chemische Analyse. Mechanische Festigkeit. Verhalten unter Belastung in der Hitze. Raumbeständigkeit. Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme. Widerstand gegen Temperaturwechsel. Verhalten gegen Schlackenangriffe. Porosität, Dichte, Volumen und spezifisches Gewicht. Gasdurchlässigkeit. Mikroskopische Prüfung. — Nachtrag. Behandlung des feuerfesten Materials. Einige andere feuerfeste Stoffe als Quarz und Schamotte. Ungebranntes feuerfestes Material. Feuerfeste Mörtel, Kitte und Überzüge. Literaturbericht. Sachregister. Namenregister.

Stahl und Eisen: Der durch die Herausgabe der Zeitschrift „Feuerfest" in weiten Kreisen bekannt gewordene Verfasser füllt mit dem vorliegenden Werke eine empfindliche Lücke im Schrifttum über feuerfeste Erzeugnisse aufs glücklichste aus. Während über die Rohstoffe und die Herstellung mancherlei vorliegt, sind hier zum ersten Male die Ansprüche des Verbrauchers an feuerfeste Steine für die verschiedensten Industriezwecke unter praktischen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Keramos: Wir stehen nicht an, das Buch als eines der besten auf diesem Gebiet zu bezeichnen . . .

Zeitschrift für die gesamte Gießereipraxis: Das Werk ist mit großer Sachkenntnis und Gründlichkeit bearbeitet worden und bedeutet ohne Zweifel eine wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums auf dem Gebiete der Feuerungstechnik.

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 6
DRITTER JAHRGANG
JUNI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Deutsches Erzeugnis

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

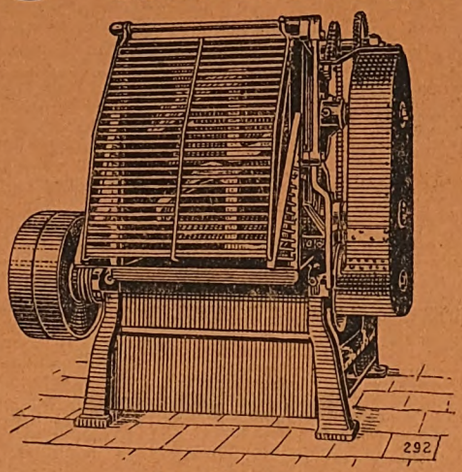
NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Erhebliche
Betriebskostenverminderung und bedeutende Qualitätserhöhung

Ihrer Fabrikate erzielen Sie durch die Herstellung Ihrer

Schamottesteine im Trockenpreßverfahren

Verlangen Sie kostenlose Auskunft!

Hydraulische Schamottestein-Trockenpressen

Glänzend bewährt!

*

Sämtliche Maschinen für die Herstellung feuerfester Produkte im Naßverfahren

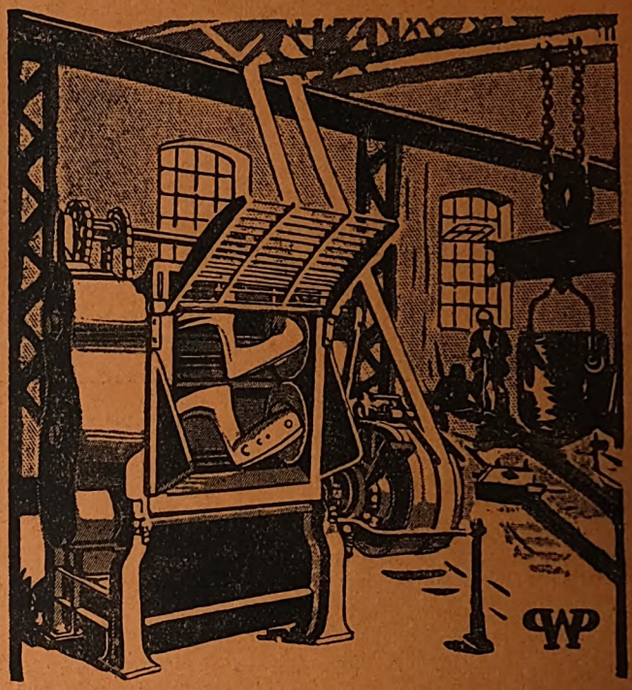
*

Mechanisch-automatische und hydraulische
Nachpressen

*

Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL". MISCHER



liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

AG 29. '27 H

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 7
DRITTER JAHRGANG
JULI 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Jahresförderung ca. 180000 t

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Erhebliche
Betriebskostenverminderung und bedeutende Qualitätserhöhung
Ihrer Fabrikate erzielen Sie durch die Herstellung Ihrer
Schamottesteine im Trockenpreßverfahren
Verlangen Sie kostenlose Auskunft!
Hydraulische Schamottestein-Trockenpressen
Glänzend bewährt!
Sämtliche Maschinen für die Herstellung feuerfester Produkte im Naßverfahren
Mechanisch-automatische und hydraulische
Nachpressen
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

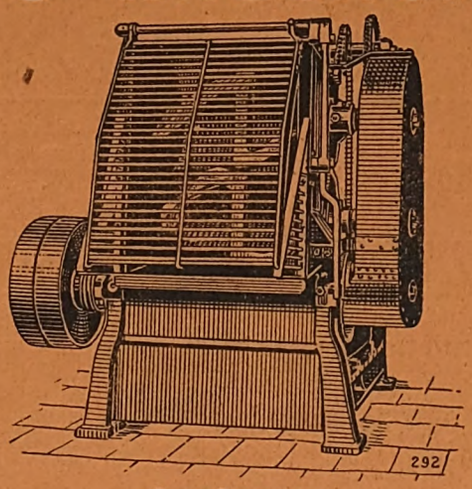
Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine
in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend
*
NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

Den *bewährten*

Silka Mörtel

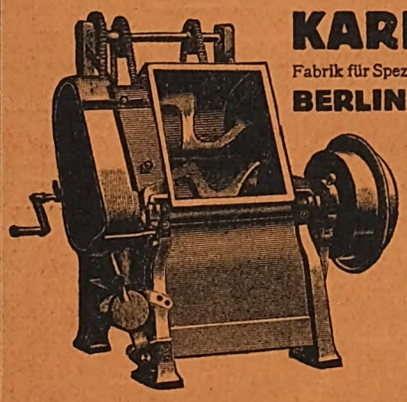
Marke Glocke

Fest gemauert
EINGETRAGENE SCHUTZMARKE

für hochbeanspruchte

Feuerungsanlagen

liefern **KLEBSAND-WERKE**
EISENBERG-PFALZ



KARL SEEMANN

Fabrik für Spezialmaschinen der chemischen Industrie

BERLIN-BORSIGWALDE 63

baut als erste Spezialität

Doppelschauflige Misch- und Knetmaschinen

von 1 bis 20000 Liter Nutzinhalt für alle Massen (Trocken- und Naß-Mischungen) von unerreichter Mischwirkung und Dauerhaftigkeit.

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 281
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

Rundöfen · Einzelkammeröfen · Muffeln
Ringöfen · Gaskammerringöfen · Generatoren

Tunnel-Öfen

Bauart „Kerabedarf"

Von den Tunnelöfen Bauart „Kerabedarf" und denen unserer technischen Vorgängerin sind

58 in Betrieb · Bau · Auftrag

4 Tunnelöfen zum Brennen von technischem Porzellan
14 Tunnelöfen zum Brennen von Gebrauchs- und Luxusporzellan
10 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von Gebrauchssteingut
4 Tunnelöfen zum Schrüh- und Glattbrand von sanitärem Steingut
9 Tunnelöfen zum Brennen von Wand- und Fußbodenplatten
1 Tunnelofen zum Brennen von Feinsteinzeug
3 Tunnelöfen zum Brennen hochfeuerfester Erzeugnisse
3 Tunnelöfen zum Brennen bzw. Tempern von Schlackensteinen
1 Tunnelofen zum Brennen von Straßenklinkern u. Fußbodenplatten
9 Tunnelmuffelöfen zum Brennen von Ofenkacheln, Fayence, Majolikaplatten, Porzellan und Steingut

Besichtigen Sie unsere in Betrieb befindlichen Anlagen!

Keram. Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges.
Meißen (Sachsen), Niederauer Straße Nr. 26
Telephon Nr. 357 u. 358 / Telegr.-Adr.: „Kerabedarf" Meißen (Sa.)

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 8
DRITTER JAHRGANG
AUGUST 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Ergibt gegen Temperaturschwankungen unempfindliche Fabrikate

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

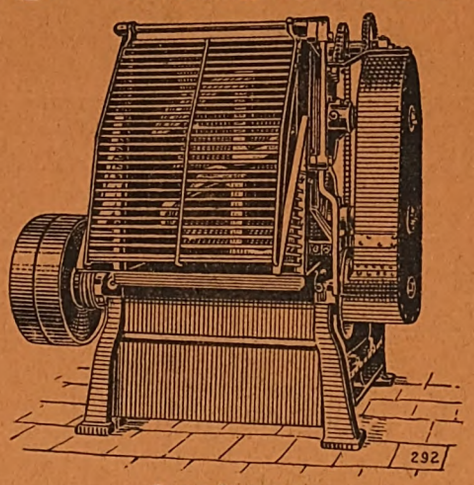
NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Gleichmäßige Mischung der Brennmassen

garantieren

U-Mischer



Aachener
Misch- und Knetmaschinenfabrik
Peter Küpper, Aachen

Gegründet 1892

Kostenanschlag und Beratung kostenlos

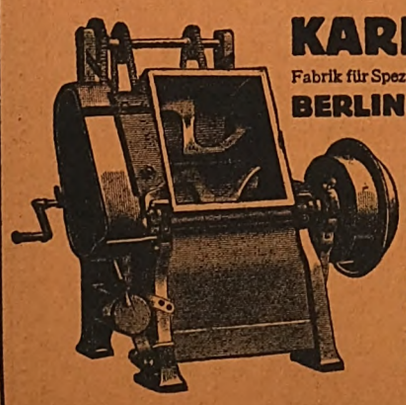
Tunnel-Öfen für große u. kleine Leistungen
D.R.P.u. Ausl.-Pat.

Muffeln u. Zumuffeln
Alle Oefen für Fein- u. Grobkeramik baut und liefert seit 24 Jahren

Kanal-Öfen

25 Öfen in Betrieb, Bau und Auftrag.

H. I. **Padelt**
Ing.-Büro
Leipzig-Schl. Nr. 23 Fernspr. 40813



KARL SEEMANN
Fabrik für Spezialmaschinen der chemischen Industrie
BERLIN-BORSIGWALDE 63

baut als erste Spezialität
Doppelschauflige Misch- und Knetmaschinen
von 1 bis 20000 Liter Nutzinhalt für alle Massen (Trocken- und Naß-Mischungen) von unerreichter Mischwirkung und Dauerhaftigkeit.

„UNIVERSAL". MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
DRITTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

S. K. 35-36

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28¹
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

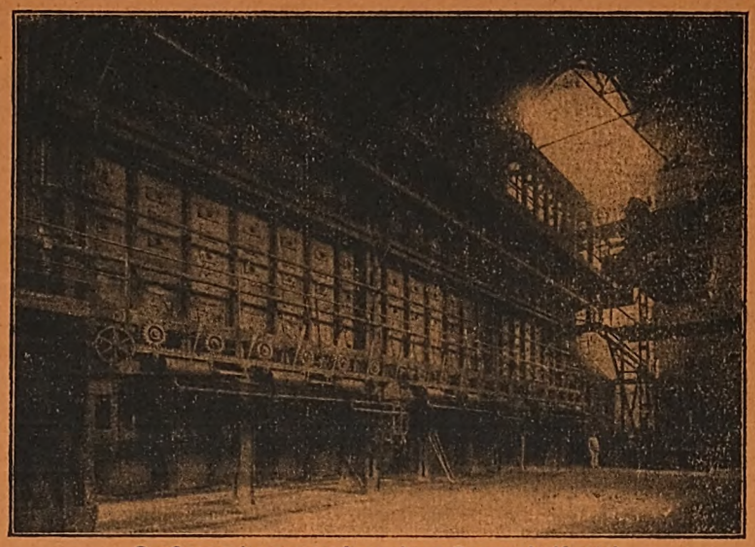
Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google



Großraumkammerofenanlage Gaswerk Kassel

Dessauer Vertikal-Ofen

G. m. b. H.

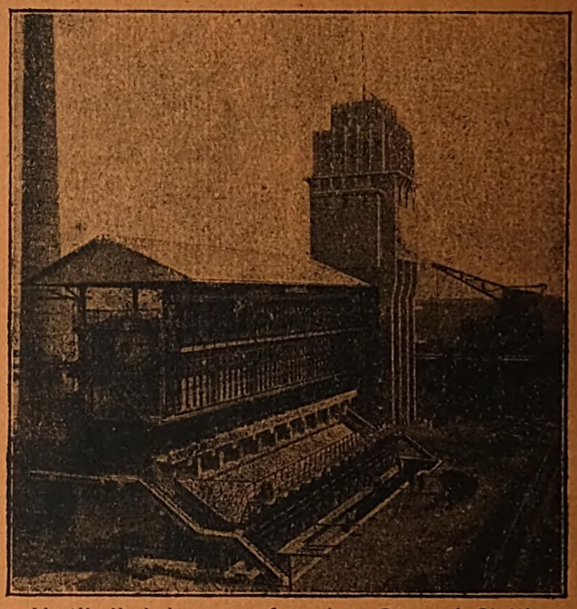
Berlin-Wilmersdorf

Westfälische Straße 90

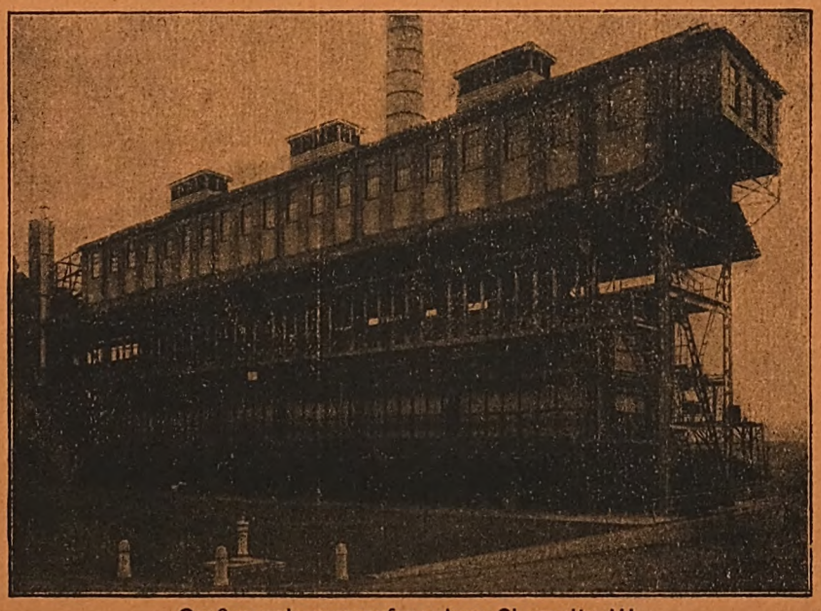
Drahtanschrift:
Vertikalofen Berlin

Fernruf:
Pfalzburg 2472

Bau
moderner
Kokerei- und Gaserzeugungs-Ofenanlagen
mit Dessauer Vertikalkammern
für
12- und 24 std. Gasung



Vertikalkokskammerofenanlage Gaswerk Stettin



Großraumkammerofenanlage Chemnitz-III

Tagesleistung
der
erbauten
Dessauer Vertikal-Ofenanlagen
cá. 9,5 Mill. cbm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
DRITTER JAHRGANG
OKTOBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Starke Magerungsfähigkeit daher sparsam im Verbrauch

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Erhebliche
Betriebskostenverminderung und bedeutende Qualitätserhöhung
Ihrer Fabrikate erzielen Sie durch die Herstellung Ihrer
Schamottesteine im Trockenpreßverfahren
Verlangen Sie kostenlose Auskunft!
Hydraulische Schamottestein-Trockenpressen
Glänzend bewährt!
Sämtliche Maschinen für die Herstellung feuerfester Produkte im Naßverfahren
Mechanisch-automatische und hydraulische
Nachpressen
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine
in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend
*
NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

LONZA-WERKE

ELEKTROCHEMISCHE FABRIKEN G. M. B. H.

WALDSHUT (BADEN)

*

Höchstfeuerfeste Rohmaterialien

*

ELEKTROKORUND „ABRASIT“

mit min. 94% Al_2O_3 und niedrigem Fe_2O_3-Gehalt

Schm.-P. 1980—2000° C.

*

LONZA-SILICIUMCARBID

(bis 99% SiC-Gehalt)

in verschiedenen Qualitäten und in jeder gewünschten Körnung

*

Spezialkörnungen für die feuerfeste Industrie

Tunnel-Öfen für große u. kleine Leistungen D.R.P. u. Ausl.-Pat.

Muffeln u. Zugmuffeln

Alle Oefen für Fein- u. Grobkeramik baut und liefert seit 24 Jahren

Kanal-Öfen

25 Öfen in Betrieb, Bau und Auftrag.

A. I. Padelt Ing.-Büro

Leipzig-Schl. Nr. 23 Fernspr. 40813

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

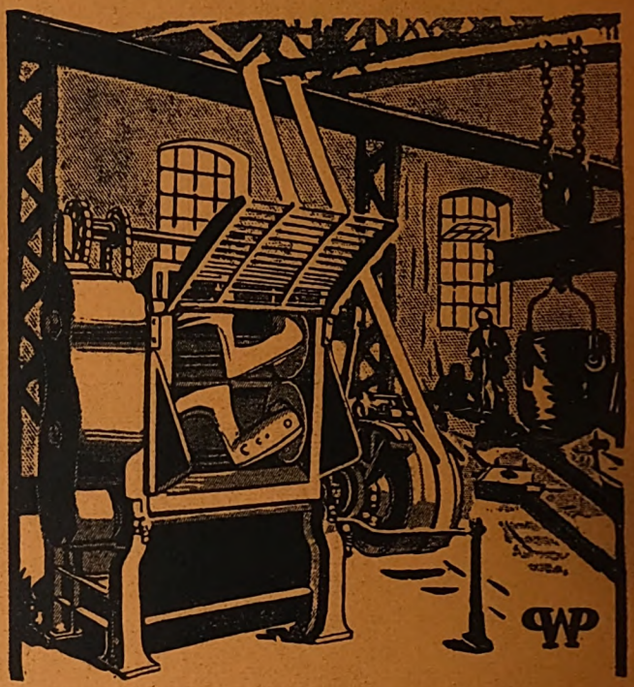
	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.

Leipzig, Nordstraße 28¹

Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

„UNIVERSAL“-MISCHER



liefert in einem Arbeitsgange

aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser

Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel

und andere Massen

Der

UNIVERSAL-MISCHER

verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER

CANNSTATT-STUTTGART

Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo Stockholm

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
DRITTER JAHRGANG
NOVEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61 088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Handsortiert
Magnetisch enteisent

NKW

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40.97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28 I
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine **Dinas** Steine **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Hochfeuerfeste Schamotte-, Silika-, Magnesit- u. Chromerz Steine

Mörtel u. Stampfmasse für alle Feuerungsanlagen mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen. Stahlgussschlichte Stahlformmasse

Stellawerk-
Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co.
Homberg am Niederrhein / **Breslau 18**
Fabriken in: Berg. Gladbach b. Köln / Homberg a. Niederrhein
Niederdollendorf a. Rhein / Königswinter a. Rhein / Ratibor Deutsch O.-S.
Reichersdorf-Bad Lausick i. Sa. / Oppeln-Szepanowitz / Weidenau C.S.R.
— Bunzlau i. Schles. / Dubrauke b. Baruth i. Sa. —

Erhebliche
Betriebskostenverminderung und bedeutende Qualitätserhöhung
Ihrer Fabrikate erzielen Sie durch die Herstellung Ihrer
Schamottesteine im Trockenpreßverfahren
Verlangen Sie kostenlose Auskunft!
Hydraulische Schamottestein-Trockenpressen
Glänzend bewährt!

*

Sämtliche Maschinen für die Herstellung feuerfester Produkte im Naßverfahren

*

Mechanisch-automatische und hydraulische
Nachpressen

*

Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL"-MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der
UNIVERSAL-MISCHER
verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch

WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

Digitized by Google

e 6'28

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE
SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27 · THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
DRITTER JAHRGANG
DEZEMBER 1927

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Neuroder Schieferton

Ergibt mehlfreies Mahlgut
und scharfes splittriges Korn

NTW

Neuroder Kohlen- und Thonwerke
Neurode Eulengebirge
Größter Schiefertonbergbau der Welt

Hochwertige Tone

über 44% Tonerde, S. K. 36

roh, gebrannt und gemahlen

	Ton Nr. 2412	Ton Nr. 229
Al_2O_3	48,06 %	40,97 %
Fe_2O_3	1,05 %	1,45 %
Feuerfestigkeit S. K.	36	34
Erweichungsbeginn	1260°	1440°
Zusammensinken	1745°	1550°

Keramische Rohstoff-Ges. m. b. H.
Leipzig, Nordstraße 28[1]
Telegramm: Keroges Leipzig — Fernsprecher 16103

SILAMIT-WERKE
Dr. Straßmann & Co. m. b. H.
Fabriken feuer- und säurefester Produkte
Krefeld-Linn a. Rh.

Chamotte Steine — **Dinas** Steine — **Silika** Steine

in bewährten,
höchstfeuerbeständigen Qualitäten,
jedem Verwendungszweck angepaßt und den
schärfsten Anforderungen
entsprechend

*

NIEDRIGE PREISE

Digitized by Google

Den
bewährten
Silka
Mörtel
Marke Glocke
Fest gemauert
EINGETRAGENE SCHUTZMARKE
für hochbeanspruchte
Feuerungsanlagen
liefern KLEBSAND-WERKE
EISENBERG·PFALZ

Erhebliche
Betriebskostenverminderung und bedeutende Qualitätserhöhung
Ihrer Fabrikate erzielen Sie durch die Herstellung Ihrer
Schamottesteine im Trockenpreßverfahren
Verlangen Sie kostenlose Auskunft!
Hydraulische Schamottestein-Trockenpressen
Glänzend bewährt!
*
Sämtliche Maschinen für die Herstellung feuerfester Produkte im Naßverfahren
*
Mechanisch-automatische und hydraulische
Nachpressen
*
Maschinenfabrik
Aug. Feuerstein A.-G., Trier 25

„UNIVERSAL"-MISCHER

liefert in einem Arbeitsgange
aus den trocken, ungemischt, in gewünschtem Verhältnis zugegebenen Rohstoffen nebst Wasser
Mischungen von vollendeter Gleichmäßigkeit für

Schamotte-, Silika-, Feuerton-, Kapsel-, Schmelztiegel
und andere Massen

Der
UNIVERSAL-MISCHER
verbindet größte Einfachheit der Mischanlage mit **unbedingter Sicherheit für tadellos gleichmäßige Mischungen und damit die sicherste Gewähr für rißfreies Fabrikat**

*

Beratung unverbindlich und kostenlos durch
WERNER & PFLEIDERER
CANNSTATT-STUTTGART
Berlin, Dresden, Frankfurt a. M., Hamburg, Köln a. Rh., Wien, Brüssel, Mailand, Oslo, Stockholm

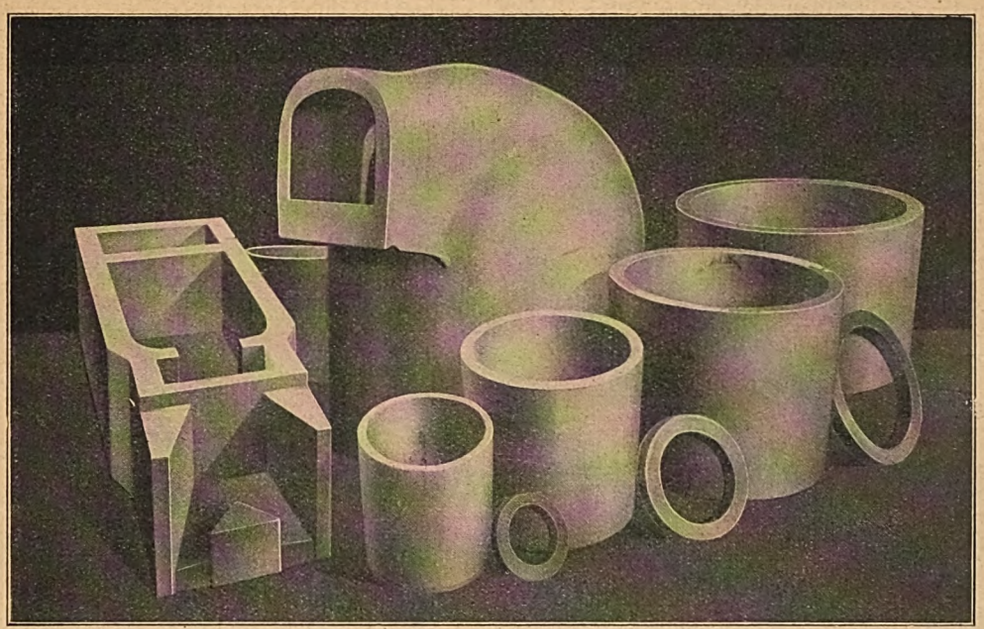
Digitized by Google

Vereinigte Chamottefabriken

(vorm. C. Kulmiz) G. m. b. H.

Marktredwitz

(Bayern)



Glashäfen

offen und gedeckt in jeder Form und Größe. Gut gelagerte und sofort gebrauchsfähige Häfen laufend vorrätig.

*

Hafenmasse
Hafen- und Bindeton
Wannensteine
Wannenstiefel, Schiffchen, Ringe
Bestbewährtes Glasofenbaumaterial
(Emailleschmelztiegel)

Digitized by Google

LONZA-WERKE

ELEKTROCHEMISCHE FABRIKEN G. M. B. H.

WALDSHUT (BADEN)

*

Höchstfeuerfeste Rohmaterialien

*

ELEKTROKORUND „ABRASIT“

mit min. 94% Al_2O_3 und niedrigem Fe_2O_3-Gehalt

Schm.-P. 1980—2000° C.

*

LONZA-SILICIUMCARBID

(bis 99% SiC-Gehalt)

in verschiedenen Qualitäten und in jeder gewünschten Körnung

*

Spezialkörnungen für die feuerfeste Industrie

BAMAG-MEGUIN

baut

Trocknungsanlagen für feuerfeste Erzeugnisse

und erreicht dadurch

die Abkürzung der bisherigen Trockenzeiten auf $^1/_7$ bis $^1/_{10}$, bei verbesserter Qualität der Ware durch absolut riß- und spannungsfreie Trocknung.

Bamag-Meguin Aktiengesellschaft

Berlin NW 87

Tunnel-Öfen

für große u. kleine Leistungen

D.R.P.u. Ausl.-Pat.

Muffeln Zugmuffeln

Alle Oefen für Fein- u. Grobkeramik baut und liefert seit 24 Jahren

Kanal-Öfen

25 Öfen in Betrieb, Bau und Auftrag

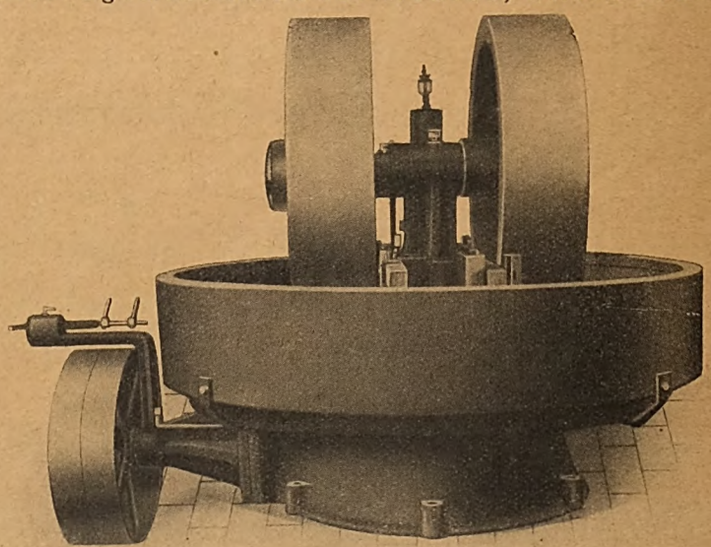
H. T. **Padelt**

Ing.-Büro

Leipzig-Schl. Nr. 23 Fernspr. 40813

Spengler Hochleistungs-Trockenkollergänge

mit automatischer Absiebung sind die besten und im Betriebe billigsten Zerkleinerungsmaschinen für Rohton, Silika und Chamotte



OSTSWINER MASCHINENFABRIK

PETER & HANS SPENGLER

OSTSWINE BEI SWINEMÜNDE

Digitized by Google

PINTSCH & DR. OTTO

G. M. B. H.

BERLIN-BOCHUM

Gaswerksöfen jeden Systems

Spezialität:

Horizontalkammeröfen
als Regenerativ-Zwillingszugöfen
für Gaswerksbetrieb

Geschützt durch In- und Auslandspatente

*

Abhitzeanlagen / Koksseparationen
Transportanlagen für Kohle und Koks

*

Lieferung von
Schamotte- und Silikamaterial für Gaswerke und sämtliche anderen Industrien

---

DRAHTANSCHRIFT: PIOTTOFEN BERLIN

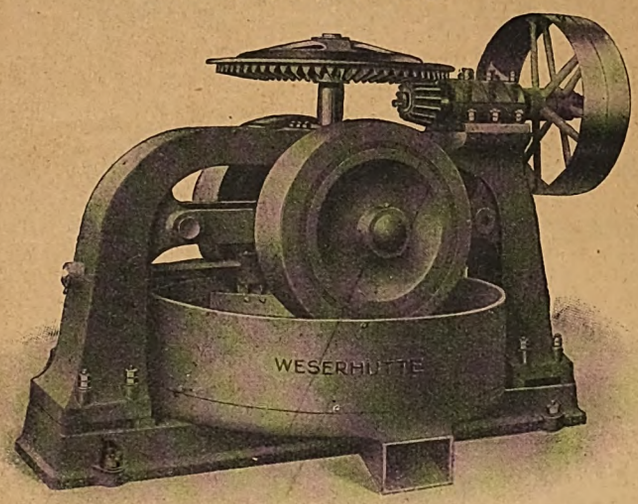
ANSCHRIFT: BERLIN O 27, ANDREASSTR. 71/73

Digitized by Google

WESERHÜTTE

Kollergänge

für kontinuierlichen Betrieb, mit feststehenden Läufern und rotierendem Teller



Zum Zerkleinern von Quarzit und Schieferton

Eisenwerk Weserhütte
Aktiengesellschaft
Bad Oeynhausen / Westf. 22

Hephästos G. m. b. H.

Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Materialien, Kohlen und Holz in Breslau-Leerbeutel Dahnstr. 31

liefern aus den

Fürst Liechtensteinschen Tongruben

in Blosdorf-Mähren (Tschechoslowakei)

Hochfeuerfeste Schieferschamotte, scharfgebrannt, 44—46% Al_2O_3, Feuerfestigkeit SK 35—36.
Gekörnte Schieferschamotte, 0—3, 3—6 und 6—12 mm.
Glashafen-Schamotte, reinweiß,
Rohschieferton in kleinen und großen Stücken,
Briesener Ton in Stücken und feinstgemahlen,
Ia Blanskoer Glashafenton, 41—43% Al_2O_3 in gebranntem Zustande,
Feuerfesten Wyscherowitzer Bindeton, SK 35.

Die Lieferungen erfolgen ohne Umladung direkt aus den Fürst Liechtensteinschen Gruben.

NEU **SCHACHTTROCKNER** NEU

KEINE TROMMEL D.R.P.A. KEINE DARRE

TROCKENANLAGEN

BAUGESELLSCHAFT FÜR KÜNSTLICHE TROCKNEREIEN m.b.H. **DUDERSTADT** IN HANNOV.

Jakob Bührer, Konstanz (Deutschland)

Ziegeleitechnisches Büro
Kommanditgesellschaft

Geschäftsgründung 1860
Eigene Patente

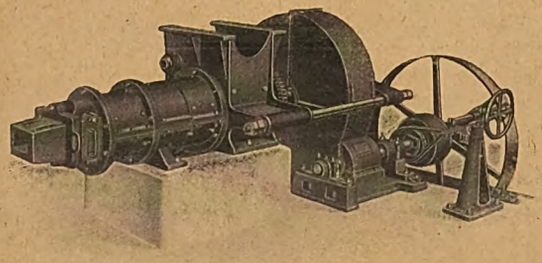
Ältestes Konstruktionsbüro für den Bau moderner Ziegelei-Anlagen nach eigenem System

Öfen und Trockenanlagen

ganz besonders für Chamottewaren geeignet.

Bis heute wurden durch unsere Firma insgesamt:
1245 Bührer-Öfen und
397 Künstliche Trockenanlagen errichtet und
660 Ventilatoren für Öfen und Trockenanlagen geliefert

TH. GROKE AKTIENGESELLSCHAFT, MERSEBURG 6



Schwere Schamottepresse mit Reibungskupplung.

Lieferung

moderner Aufbereitungsanlagen

für die

Schamotte- und Silikaindustrie

sowie aller Einzelmaschinen in kräftigster Bauart.

Alle Verschleißteile aus dem hochwertigen **Keramitstahl** hergestellt.

Digitized by Google

DIE HALTBARSTEN GEWÖLBE UND WANGEN STAMPFEN WIR MIT:

VINCO ie VINCO

Vertrieb für Rheinland/Westfalen:
Etwanik & Dr. Richter Ingenieurgesellschaft m. b. H.
Essen, Dreilindenstr. 47

THERMONIT
★
VINCONIT
★
BIS S.K. 41/42
ERNEUERUNG
ABGEBRANNTER
GEWÖLBE

VERLANGEN SIE PROSPEKTE!

VINCO COMPAGNIE M.B.H. BERLIN SW. 68

Nach schwerem Leiden verschied im Alter von 68 Jahren

Herr Dr. Ing.

E. h. Max Gießing

der Gründer und langjährige Leiter unserer Gesellschaft. Wir verlieren in dem Entschlafenen einen treuen Freund, einen Führer von hervorragenden Gaben des Geistes und des Herzens, der uns durch seinen rastlosen Fleiß und seine aufopfernde Tätigkeit ein dauerndes Vorbild bleiben wird.

Wir werden seiner stets in Dankbarkeit gedenken.

Die Prokuristen und Beamten der Scheidhauer & Gießing A.-G., Bonn

Die Beerdigung fand statt am Freitag, den 23. 12. 1927 um 2 Uhr nachmittags in Duisburg vom Hause Realschulstraße 52 aus.

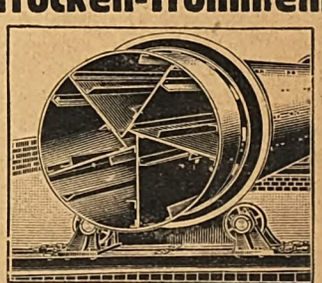
Ziegelei-Ingenieur

erfahren in Berechnung, Kalkulat., Konstrukt. u. Betrieb aller Art Öfen, Trockenanlagen u. insbes. Tunnelöfen für die Ziegel- u. sonst. grobkeram. Industrie von bedeutendem Ingenieur- u. Baubüro gesucht. Stellung ist selbständig u. sehr entwicklungsfähig. Es kommen nur Herren in Frage mit groß. Erfahr. u. Ia Referenzen, guter Vorbildung, gewandt im Verkehr m. d. Kundschaft u. repräsentablen Äußeren, Alter nicht über 40—45 Jahr. Ausführl. handgeschr. Bewerb.-Schreiben, Zeugnisabschr., Bild, Angabe von Referenzen, frühesten Antritt erbeten unter **Ff. 73** an die Anzeigen-Abteilung dieser Zeitschrift, Leipzig C 1, Heinrichstraße 9.

Tunnelöfen

mit allen Befeuerungsarten
Schamotte-Brennöfen
Wagerechte Feuerdecken
D. R. P.
Alle keramischen Brennöfen
Kesseleinmauerungen
Feuerungsbau
Carl Roschmann
Hennigsdorf bei Berlin

Trocken-Trommeln



Mit neuartigem Riesel-Einbau
Ges. gesch.
Friedr. Haas, Lennep / Rhld.

Rohkaolin | **Grünerde**

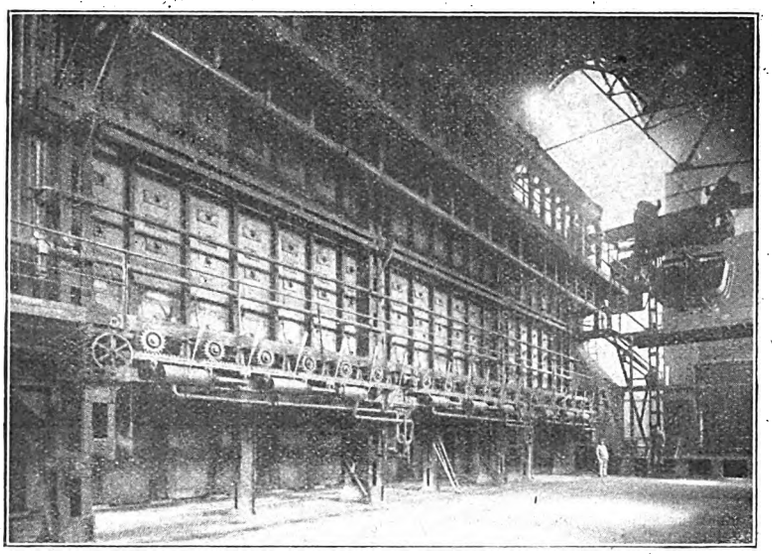
Reiner weißbrennender Hochfeuerfester
Steingutton · Chamotteton
für alle Zwecke der Fein-Keramik und Porzellan-Fabrikation.
Beste weiße **Kapselerde** Fetter, weißer **Kapselton.**
Für Kapseln von **unerreichter** Standfestigkeit und Temperaturbeständigkeit.

Blauton · Glashafenton
für die Schamotte-, Glas- und Schmelztiegel-Industrie. Töpferton-Schamotteton.
Isolatorenton unerreicht und unersetzlich für Starkstrom-Isolatoren.
Edelweißpegmatit. glimmerfrei, weißbrennend, eisenfrei
(14,11% Kaolin, 36,20% Feldspat, 49,69% Quarz).

Vereinigte **Wildstein-Neudorfer** Tonwerke, **Eger** (Böhmen, C. S. R.)

Größtes Unternehmen | **Eigene Schleppbahnen**

Digitized by Google



Großraumkammerofenanlage Gaswerk Kassel

Dessauer Vertikal-Ofen

G. m. b. H.

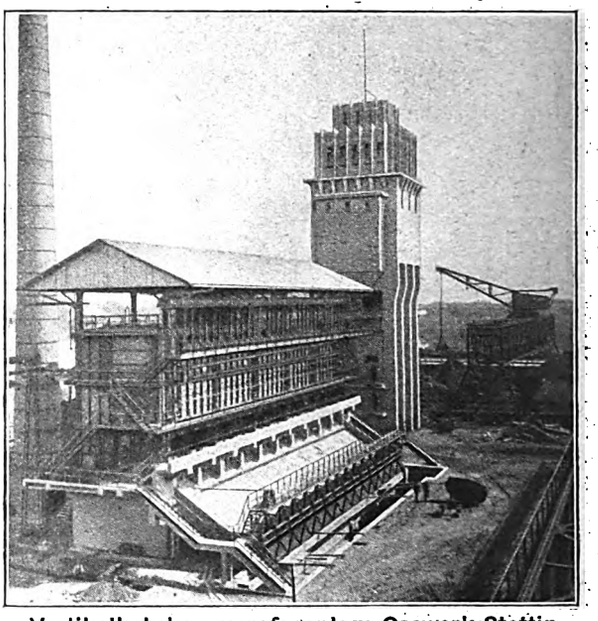
Berlin-Wilmersdorf

Westfälische Straße 90

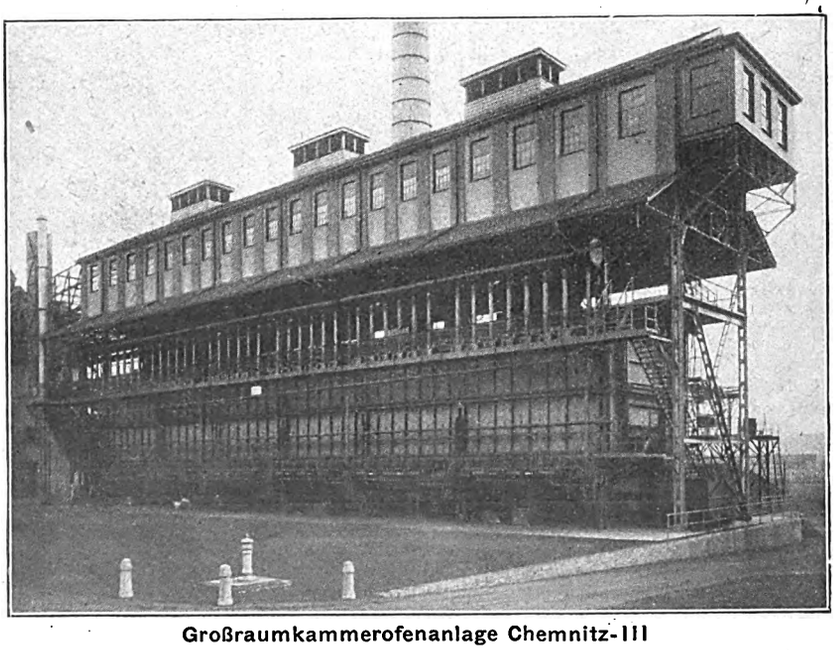
Drahtanschrift:
Vertikalofen Berlin

Fernruf:
Pfalzburg 2472

Bau
moderner
Kokerei- und Gaserzeugungs-Ofenanlagen
mit Dessauer Vertikalkammern
für
12- und 24 std. Gasung



Vertikalkokskammerofenanlage Gaswerk Stettin



Großraumkammerofenanlage Chemnitz-III

Tagesleistung
der
erbauten
Dessauer Vertikal-Ofenanlagen
ca. 10,5 Mill. cbm

Digitized by Google

SCHAMOTTEWERKE

KLÖNNE

G M B H

VOLMARSTEIN-RUHR

Silikasteine

für Stahlwerke – Glashütten – Gaswerke

Schamottesteine

in jeder Form für hochbeanspruchte

Kohlenstaubfeuerungen

Hängedecken

und alle

Industrieöfen

Besonderheit:

Sikalit-Muffeln

von unerreichter Wärmeleitfähigkeit

und Feuerstandfestigkeit

Digitized by Google

Digitized by Google